



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO

FACULTAD DE ECONOMÍA Y CONTABILIDAD

CAPITAL HUMANO, PRODUCTIVIDAD LABORAL Y CRECIMIENTO ECONOMICO A NIVEL DEPARTAMENTAL EN EL PERU: 2010 - 2021

TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
ECONOMISTA

PRESENTADO POR:

Bach. MELISSA ROSMERY RODRIGUEZ CHAMPA

ASESOR:

Mag. ROGER MANUEL RURUSH ASECIO

Huaraz - Ancash - Perú

2023



Acta de Sustentación de Tesis para obtener el Título Profesional de Economista

En la ciudad de Huancayo, a las horas 16.00 del día 4 de febrero del 2024, se reunieron los miembros del jurado evaluador de la tesis denominada "Capital Humano, Productividad Laboral y Crecimiento Económico a Nivel Departamental en el Perú: 2010-2021.

Presentada por la bach.: Melissa Rosmary Rodríguez Champa, para obtener el título profesional de economista.

Los miembros del jurado evaluador se constituyeron en las instalaciones del auditorium de la FEC, prescrito por el Dr.:

- Luis Netividos Cerna, Dr. Angel Hebert Peláez Cruzado, como secretario y como vocal el Mag. Sebastian Ayala Beas.

El presidente apertura el acto de sustentación y defensa de la tesis, asignando un tiempo de 20 minutos, concluido dicho tiempo se da paso a la ronda de preguntas a cargo de los jurados evaluadores, emperando con las preguntas del Dr. Angel Peláez Cruzado, seguido por el Mag. Sebastian Ayala Beas y finalmente el Dr. Luis Netividos Cerna.

Concluida la ronda de preguntas a cargo del jurado evaluador, el presidente solicita a la tesisista y asistentes a abandonar el auditorium para iniciar el proceso de deliberación entre los miembros del jurado. Considerando la defensa de la tesis efectuada. Culminado el acto de deliberación del jurado evaluador, se invita a la bach.: Melissa Rosmary Rodríguez Champa, a retornar el auditorium con la finalidad de hacerle conocer la calificación obtenida, el mismo g. es de CATORCE (14), determinado por unanimidad.

En consecuencia, la tesisista queda APROBADA para realizar los trámites correspondientes, a la obtención del título profesional de economista.

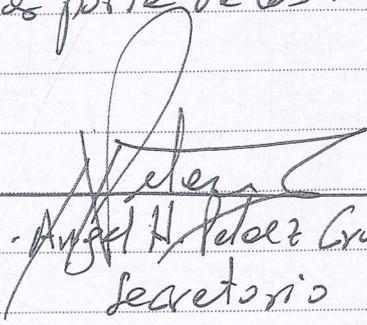
Siendo las H. 25 pm. del mismo día, se procede a dar por finalizado el acto académico de sustentación y defensa de la tesis;

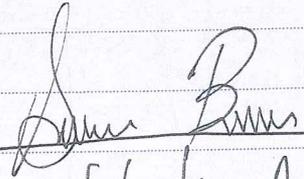


395

posando a firmar la presente para por parte de los miembros del jurado evaluador.


Dr. Luis Novilides Carma
Presidente


Dr. Angel H. Toledo Cruzado
Secretario


Mag. Sebastian Ayde Beas

Anexo de la R.C.U N° 126 -2022 -UNASAM
ANEXO 1
INFORME DE SIMILITUD.

El que suscribe (asesor) del trabajo de investigación titulado:

CAPITAL HUMANO, PRODUCTIVIDAD LABORAL Y CRECIMIENTO ECONÓMICO A
NIVEL DEPARTAMENTAL EN EL PERÚ: 2010 - 2021

Presentado por: MELISSA ROSMERY, RODRIGUEZ CHAMPA

con DNI N°: 74157717

para optar el Título Profesional de:
ECONOMISTA

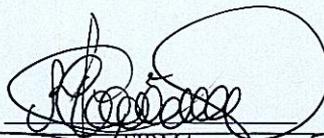
Informo que el documento del trabajo anteriormente indicado ha sido sometido a revisión, mediante la plataforma de evaluación de similitud, conforme al Artículo 11° del presente reglamento y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de : 14 % de similitud.

Evaluación y acciones del reporte de similitud de los trabajos de los estudiantes/ tesis de pre grado (Art. 11, inc. 1).

Porcentaje			
Trabajos de estudiantes	Tesis de pregrado	Evaluación y acciones	Seleccione donde corresponda
Del 1 al 30%	Del 1 al 25%	Esta dentro del rango aceptable de similitud y podrá pasar al siguiente paso según sea el caso.	<input checked="" type="radio"/>
Del 31 al 50%	Del 26 al 50%	Se debe devolver al estudiante o egresado para las correcciones con las sugerencias que amerita y que se presente nuevamente el trabajo.	<input type="radio"/>
Mayores a 51%	Mayores a 51%	El docente o asesor que es el responsable de la revisión del documento emite un informe y el autor recibe una observación en un primer momento y si persistiese el trabajo es invalidado.	<input type="radio"/>

Por tanto, en mi condición de Asesor/ Jefe de Grados y Títulos de la EPG UNASAM/ Director o Editor responsable, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto la primera hoja del reporte del software anti-plagio.

Huaraz, 06/11/2023


FIRMA
ROGER MANUEL RURUSH ASENSIO

Apellidos y Nombres:

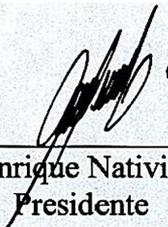
DNI N°:

31656388

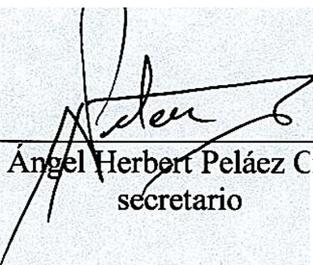
Se adjunta:

1. Reporte completo Generado por la plataforma de evaluación de similitud

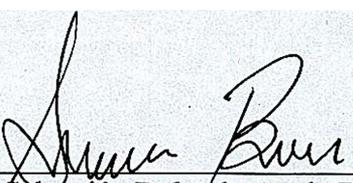
MIEMBROS DEL JURADO



Dr. Luis Enrique Natividad Cerna
Presidente



Dr. Ángel Herbert Peláez Cruzado
secretario



Mag. Sebastián Rolando Ayala Beas
Vocal

DEDICATORIA

Le dedico el resultado de este trabajo, a mí madre por todo su amor incondicional y su apoyo constante durante mi camino académico y también por enseñarme a ser una mejor persona, con principios, valores y perseverante. A mis familiares y amigos por su apoyo y palabras de aliento.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han sido parte fundamental en la realización de esta tesis, sus contribuciones y apoyo han sido fundamentales para alcanzar este logro. En primer lugar, quiero agradecer a mi madre por su amor incondicional y su constante apoyo en todos mis objetivos personales y académicos. También quiero agradecer a mi Asesor por su dedicación y paciencia, por su guía y todos sus consejos. Agradezco también a todos mis docentes, cuyas enseñanzas y sabiduría han sido fundamentales en mi formación académica, sus palabras han sido sabias y su apoyo han sido invaluable. Finalmente, quiero agradecer a mis amigos y seres queridos por su compañía y palabras de aliento en todo momento.

ÍNDICE

I. ASPECTO CONCEPTUAL	6
1.1. Descripción de la realidad problemática	8
1.2. Formulación del problema de investigación	12
1.3. Objetivos de la investigación	13
1.4. Justificación.....	14
1.5. Viabilidad de la investigación	14
1.6. Delimitación del proyecto	15
II. MARCO TEORICO	16
2.1. Antecedentes de la investigación	16
2.2 Bases Teóricas.....	21
2.2.1. El Crecimiento Económico	21
2.2.2. El Capital Humano	33
2.2.3. El Capital Humano y el Crecimiento Económico	37
2.3 Marco Conceptual	42
III. HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	44
3.1 Formulación de Hipótesis	44
3.2 Operacionalización de las Variables	44
3.3.Método de contrastación de las hipótesis.....	45
IV. ASPECTO METODOLÓGICO.....	46
4.1. Tipo	46
4.2. Diseño de la Investigación	46
4.3. Población y Muestra.....	46
4.4 Técnica de recolección de datos.....	46
4.5 Técnicas de procesamiento de datos	49
V. PRESENTACIÓNDE RESULTADOS.....	50
5.1 Hechos Estilizados	50
5.2 Contrastación de Hipótesis.....	56
5.2.1 Hipótesis Principal	57
5.2.2. Hipótesis Específicas.....	59
5.3 Discusión de resultados.....	61
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	64
6.1 Conclusiones	64
6.2 Recomendaciones.....	65
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	66
ANEXOS.....	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Perú: Promedio de años de estudio alcanzado por la población de 15 y más años de edad, según departamento, 2010 – 2021.	9
Tabla 2: Perú: Población que reportó padecer algún problema de salud crónico, según departamentos, 2010-2021. (Porcentaje).....	10
Tabla 3: Perú: Productividad laboral 2010 – 2021 (Valores a precios constantes de 2007)....	11
Tabla 4: Tasa de crecimiento del producto bruto interno, según departamento, 2010-2021 (Valores a precios constantes del 2007).....	12
Tabla 5:.....	58
Tabla 6: Estimación econométrica de los Modelos de Panel por Efectos Fijos y Efectos Aleatorios	59
Tabla 7: Estimación econométrica de los Modelos de Panel por Efectos Fijos y Efectos Aleatorios	60
Tabla 8: Estimación econométrica de los Modelos de Panel por Efectos Fijos y Efectos Aleatorios	61

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Perú: El capital humano (años de estudio) por departamentos: año 2010.....	50
Figura 2: Años de estudio por Departamentos y promedio nacional. Año 2021	51
Figura 3: Tasa de morbilidad por Departamentos y promedio nacional: Año 2010.....	52
Figura 4: Tasa de morbilidad por Departamentos y promedio nacional: Año 2021	52
Figura 5: Productividad Laboral por Departamentos, Año 2010.....	53
Figura 6: Productividad Laboral por Departamentos. Año 2021	54
Figura 7: Tasa de crecimiento del PBI por Departamentos. Año 2010.....	55
Figura 8: Tasa de crecimiento del PBI por Departamentos. Año 2021.....	56
Figura 9: Perú: Producto Bruto Interno, Capital humano, productividad laboral y tasa de morbilidad por departamentos: 2010-2021	58

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación ha sido determinar la incidencia del capital humano, la productividad laboral y la reducción de la tasa de morbilidad en el crecimiento económico del Perú, en el periodo 2010 al 2021. La investigación ha considerado a los 24 departamentos que componen el territorio del Perú. El modelo utilizado ha sido el Modelo de Panel completo. Los resultados obtenidos a través del modelo de panel de efectos aleatorios que es el modelo que mejor explica la relación planteada, confirman la hipótesis planteada en la que se observan la incidencia positiva del Capital humano con un 0.93%, de la productividad laboral con un 0.98% por cada unidad porcentual de incremento de cada una de ellas y la tasa de morbilidad con un 0.13% por unidad de reducción. El modelo tiene un coeficiente de determinación de 92.8% lo que señala un buen ajuste del modelo a los datos.

Palabras Clave: Capital Humano, Morbilidad, Productividad Laboral, Crecimiento del PBI

ABSTRAC

The objective of this research was to determine the incidence of human capital, labor productivity and the reduction of the morbidity and mortality rate in the economic growth of Peru between 2010 and 2021. The study has considered the 24 divisions that make up the territory of Peru. The complete panel model is used. The results of the random effects model, which is the model that best explains the proposed relationship, support the proposed hypothesis. A positive incidence of human capital of 0.93%, labor productivity of 0.98% is observed for each increase per unit and a morbidity rate of 0.13% for each decrease per unit. The coefficient of determination of the model is 92.8%, which indicates a good adaptation of the model to the data.

Key word: Human capital, Morbidity, Labor productivity, GDP Growth

I. ASPECTO CONCEPTUAL

1.1. Descripción de la realidad problemática

El capital humano, la productividad laboral y el crecimiento económico están estrechamente relacionados. El primer factor que determina la productividad laboral es el capital humano, que es el conocimiento acumulado por los trabajadores a través de la educación y la experiencia. Debido a que las habilidades y destrezas de los trabajadores reducen el tiempo y los costos de producción, la productividad laboral aumenta el producto total. La acumulación de capital humano ayuda a resolver los problemas de baja productividad y diferencias de crecimiento económico con respecto a otras economías competidoras. De forma teórica, la generación de capital humano contribuye al crecimiento económico porque aumenta la productividad del trabajo. En resumen, la formación y la educación de los trabajadores mejoran la productividad y elevan el crecimiento económico.

Se pueden señalar diversos factores para explicar el crecimiento económico. Aquellos factores que pueden afectar el crecimiento incluyen la inversión, el stock de capital, el crecimiento del índice de productividad laboral, la contribución del capital humano, el aumento de la calidad promedio del trabajo, los factores intermedios y los residuales, que, según el estudio de Solow (1957), representan productividad total de los factores. Los factores antes mencionados difieren suficientemente entre sí, por esta razón muchos autores sugieren estudiar cada componente relacionado con el crecimiento por separado.

Algunos modelos de crecimiento económico, como los de Lucas (1988), Becker, Barro y Lee (1993), enfatizan el papel del capital humano en forma de logros educativos. Según Lucas (1990), las diferencias significativas en el ingreso per cápita pueden explicarse principalmente por las diferencias en el capital humano per cápita, que incluye los rasgos raciales y culturales de las personas en varios Departamentos. El nivel promedio de capital humano de la sociedad, expresado en forma de habilidades vocacionales o logros educativos, puede tener un impacto en el crecimiento económico.

En el Perú la Tabla 1, nos permite observar el capital humano medido por los años de estudio promedio en cada departamento desde el año 2011 al 2021. Los departamentos muestran años promedios de estudio entre 8.0 a 11.0 años de estudio, que de acuerdo al sistema educativo peruano se estaría entre el segundo de secundaria al quinto año, lo que evidentemente nos señala que el peruano tiene en promedio educación secundaria. Se observa una gran heterogeneidad en los datos por departamentos, San Martín con 8.5 años de estudio para el 2021, seguido de Apurímac con amazonas con 9 años de estudio, Ancash con igual promedio, departamentos como Tacna con 10.8 años de estudio, Moquegua con 11.1 años de estudio, Lima con 11.3 años de estudio son los departamentos con mayores años de estudio.

Tabla 1: Perú: Promedio de años de estudio alcanzado por la población de 15 y más años de edad, según departamento, 2010 – 2021.

Ámbito geográfico	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Departamento												
Amazonas	8.1	8.2	8.3	8.3	8.4	8.5	8.5	8.7	8.8	9.0	8.9	9.1
Áncash	9.4	9.5	9.7	9.5	9.5	9.4	9.6	9.5	9.7	9.8	9.7	9.8
Apurímac	8.7	8.7	9.0	9.2	9.1	9.4	9.2	9.2	9.1	9.7	9.7	9.6
Arequipa	10.9	10.6	10.7	10.8	10.7	10.9	10.9	10.9	11.0	11.1	11.1	11.1
Ayacucho	9.0	9.0	9.1	9.1	8.9	9.0	9.1	9.2	9.3	9.3	9.4	9.5
Cajamarca	8.1	8.2	8.3	8.3	8.3	8.2	8.2	8.2	8.3	8.6	8.8	8.8
Cusco	9.3	9.7	9.8	9.7	9.5	9.5	9.7	9.6	9.7	9.7	9.7	9.7
Huancavelica	8.2	8.4	8.3	8.5	8.3	8.7	8.9	8.7	8.8	8.9	9.4	9.3
Huánuco	8.2	8.4	8.6	8.7	8.4	8.5	8.5	8.6	8.7	8.8	8.8	8.6
Ica	10.5	10.7	10.8	10.8	10.9	10.9	11.0	11.0	11.2	11.2	10.9	10.8
Junín	9.7	9.9	9.9	10.0	10.0	9.9	9.8	9.8	9.8	10.0	10.1	10.0
La Libertad	9.6	9.4	9.6	9.6	9.7	9.7	9.7	9.7	9.9	9.9	10.0	9.9
Lambayeque	9.6	9.5	9.7	9.7	9.9	10.0	10.1	10.0	10.2	10.2	10.3	10.2
Lima	11.0	11.3	10.1	11.2	11.2	11.3	11.3	11.4	11.4	11.4	11.3	11.3
Loreto	8.9	8.8	9.1	9.0	9.1	9.0	8.9	9.1	9.1	9.1	9.4	9.0
Madre de Dios	9.9	9.8	10.0	9.9	9.9	9.8	9.9	9.9	10.3	10.3	10.3	9.9
Moquegua	10.5	10.4	10.7	10.6	10.7	10.5	10.7	10.8	10.8	11.0	11.1	11.1
Pasco	9.6	9.7	9.9	9.9	9.6	9.8	9.8	9.9	10.0	10.0	10.2	9.8
Piura	9.1	9.3	9.3	9.3	9.2	9.1	9.2	9.4	9.4	9.5	9.4	9.3
Puno	9.4	9.6	9.6	9.7	9.7	9.7	9.6	9.8	9.9	9.9	10.0	9.9
San Martín	8.9	8.7	8.9	8.7	8.5	8.5	8.6	8.7	8.8	9.0	8.6	8.5
Tacna	10.7	10.4	10.8	10.7	10.5	10.6	10.9	10.7	10.9	11.0	11.1	10.8
Tumbes	9.8	9.9	10.0	9.7	9.9	9.9	9.9	10.0	10.0	10.0	9.8	9.8
Ucayali	9.2	9.3	9.4	9.3	9.2	9.4	9.5	9.4	9.7	9.5	9.6	9.2

Nota: La tabla 1 muestra los años de estudio (Capital humano) por departamentos desde el año 2011 al 2021. Tomado del Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Nacional de Hogares.

Tabla 2: Perú: Población que reportó padecer algún problema de salud crónico, según departamentos, 2010-2021. (Porcentaje)

Años	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Región												
Amazonas	34.2	35.0	36.5	34.4	32.6	36.3	40.7	41.7	42.4	41.5	41.2	42.9
Áncash	30.6	38.6	40.5	43.7	41.5	41.4	41.2	42.7	41.4	47.1	46.8	49.7
Apurímac	20.7	30.2	28.9	30.3	35.3	36.9	38.1	40.6	40.2	41.7	39.8	47.2
Arequipa	34.9	37.0	31.5	28.0	32.3	29.8	33.8	34.1	33.1	38.2	36.7	42.4
Ayacucho	19.8	27.9	28.1	24.0	23.1	22.3	23.0	26.1	29.7	33.6	31.1	35.6
Cajamarca	23.0	22.0	19.5	20.7	27.0	25.8	24.6	26.1	28.3	32.0	29.7	30.8
Cusco	20.8	26.1	27.3	27.7	30.2	32.8	31.6	33.6	33.4	32.9	27.8	34.9
Huancavelica	16.5	21.9	20.0	22.7	20.5	21.1	20.1	16.0	17.8	18.4	17.0	20.4
Huánuco	24.8	25.6	29.5	32.3	30.9	32.2	31.4	32.2	31.9	31.6	32.1	33.1
Ica	42.0	42.2	41.4	43.9	44.6	39.7	40.2	41.9	41.5	39.8	37.1	39.1
Junín	29.3	34.7	36.5	33.6	33.6	35.8	35.3	35.1	35.1	35.1	32.3	33.5
La Libertad	29.5	30.1	36.3	33.5	38.0	42.0	42.6	42.7	42.3	39.6	39.4	40.9
Lambayeque	39.7	41.5	36.9	36.7	36.6	34.8	39.5	41.2	40.5	42.0	36.2	39.5
Lima	36.8	43.3	43.7	40.8	39.9	37.0	39.0	40.2	42.9	43.1	42.6	42.6
Loreto	29.2	31.4	34.0	31.4	29.4	26.8	29.7	27.4	29.6	27.6	25.9	26.3
Madre de Dios	17.8	20.8	23.5	22.4	22.5	15.6	16.6	18.6	21.4	21.2	21.4	27.3
Moquegua	34.7	41.3	44.3	42.6	43.9	51.5	50.2	47.9	47.5	47.1	47.4	53.4
Pasco	26.0	33.4	37.0	39.0	40.8	43.2	44.0	41.8	40.0	43.8	38.7	33.2
Piura	33.4	34.0	32.3	30.9	30.6	27.8	29.9	31.6	33.6	36.8	32.7	36.3
Puno	31.5	35.8	36.5	39.2	40.3	42.9	40.5	40.3	40.6	47.6	46.4	46.5
San Martín	25.6	33.4	38.1	34.0	33.7	32.5	36.5	35.3	36.6	37.8	39.0	41.6
Tacna	28.6	35.9	45.2	40.2	39.2	37.2	34.6	39.7	39.7	43.4	40.3	41.3
Tumbes	39.1	37.2	39.7	39.3	36.7	36.8	39.4	36.6	36.3	39.8	33.4	40.6
Ucayali	31.8	34.9	34.4	33.0	31.1	30.0	30.6	30.5	31.7	32.5	25.9	28.0

Nota: La Tabla muestra la tasa de morbilidad a nivel departamental. Desde el año 2011 al 2021. Tomado del Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Nacional de Hogares.

Las tasas de morbilidad (incidencia de enfermedades) a nivel departamental se muestra en la tabla 2. Los departamentos de muestran mayores índices de morbilidad son los departamentos de Moquegua con 53.4%, Ancash con 49.7%, Puno con 46.5%, Apurímac con 47.2%. Los departamentos que muestran menores índices son Huancavelica con 20.4%, Loreto con 26.3%, Ucayali con 28.0%. Podemos que son departamentos que registran menores tasas de morbilidad, influenciado por la baja atención de salud en éstos departamentos.

En la tabla 3 se muestra la productividad laboral por departamentos. Los departamentos que muestran mayores tasas de productividad son Moquegua con 79,160 soles, Tacna con 40,270 soles, Ica con 43,880 soles, Ancash con 31,191 soles.

Tabla 3: Perú: Productividad laboral 2010 – 2021 (Valores a precios constantes de 2007)
(Miles de soles)

Departamento	Años											
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Amazonas	9.68	9.86	11.32	11.66	12.42	12.11	11.80	12.17	12.92	12.59	12.48	11.90
Áncash	27.12	27.28	29.07	30.66	25.54	28.11	29.13	30.52	32.47	30.62	31.37	31.91
Apurímac	7.44	7.65	8.57	9.21	9.46	9.85	24.20	29.32	26.62	26.28	24.38	22.46
Arequipa	31.05	31.42	33.35	32.38	32.52	33.94	42.86	43.35	43.21	42.80	42.16	40.62
Ayacucho	11.74	12.05	13.43	13.91	13.35	14.30	14.15	14.68	15.12	15.47	14.01	14.12
Cajamarca	12.45	12.92	14.48	13.62	13.32	13.12	12.49	12.29	12.75	12.88	11.58	12.20
Cusco	21.65	23.62	23.64	27.24	27.36	27.51	28.75	27.76	28.62	28.15	25.54	24.95
Huancavelica	12.00	11.72	12.36	12.46	12.49	12.69	12.26	12.39	12.90	12.63	11.30	11.38
Huánuco	8.54	8.97	9.85	10.26	10.44	10.91	11.54	12.52	12.78	12.84	11.81	11.69
Ica	29.37	31.74	31.45	34.43	35.46	38.16	36.38	38.60	39.46	39.07	39.32	43.88
Junín	13.83	14.31	15.42	15.94	17.52	20.03	19.43	20.92	20.78	20.02	20.23	20.61
La Libertad	17.97	19.12	19.74	20.72	20.77	21.28	20.90	20.68	21.14	21.14	22.95	22.18
Lambayeque	13.24	14.10	15.38	15.65	16.42	17.00	16.95	17.45	17.50	17.72	18.89	19.04
Lima	30.49	32.46	33.68	35.76	37.16	37.49	37.01	36.75	38.10	38.32	40.05	39.52
Loreto	16.78	15.86	16.40	16.46	17.34	16.91	14.75	15.65	16.95	17.74	15.52	15.58
Madre de Dios	31.57	34.65	26.25	29.13	24.76	29.12	33.24	28.97	25.84	24.94	19.34	18.25
Moquegua	85.33	77.74	74.65	81.20	80.02	83.89	80.73	81.35	82.21	75.93	83.91	79.16
Pasco	30.52	29.94	30.74	30.36	32.06	32.48	31.91	31.96	30.71	32.09	25.13	28.26
Piura	16.77	18.70	19.00	19.34	20.37	20.66	20.50	19.85	20.27	20.24	20.10	20.06
Puno	9.04	9.43	9.87	10.32	10.38	10.62	11.40	11.80	11.77	11.81	10.51	10.51
San Martín	9.47	9.68	11.17	11.05	11.76	12.82	12.30	12.30	12.75	12.22	11.79	11.47
Tacna	30.31	30.70	30.85	32.09	33.33	36.61	34.33	35.15	37.10	45.42	52.54	45.27
Tumbes	18.13	16.94	18.87	19.06	20.01	19.66	18.79	19.19	19.50	20.73	19.99	19.01
Ucayali	13.08	13.62	14.64	14.75	14.25	15.23	14.89	15.46	15.54	16.04	14.56	14.94

Nota: La Tabla muestra la productividad laboral por departamentos desde el año 2010 al 2021. Tomado del Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Nacional de Hogares

Los departamentos que muestra menores tasas de productividad laboral son Puno con 10,510 soles, Huancavelica con 11,380 soles, San Martín con 11,470 soles, Huánuco con 11,690 soles, entre los que registran menores tasas de productividad.

El ritmo de crecimiento de la producción departamental se observa en la tabla siguiente, el departamento de Ica tiene la más alta tasa de crecimiento con el 24.5%, producto de las agro exportaciones que viene desarrollando en los últimos años. Seguido del departamento de Pasco con el 18.6%, Lambayeque con el 15.1%, Junín con el 14.9% y Lima con el 14.3%.

Tabla 4: Tasa de crecimiento del producto bruto interno, según departamento, 2010-2021 (Valores a precios constantes del 2007)
(%)

Departamento	Años												
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Valor Agregado Bruto	7.7	6.5	5.8	5.6	2.3	3.5	4.0	2.6	4.0	2.2	-10.9	12.8	
Amazonas	7.4	3.5	11.6	5.1	5.3	-1.5	0.1	5.6	6.0	1.6	-4.3	3.3	
Áncash	-2.4	0.9	9.4	4.6	-13.3	9.7	4.4	5.2	7.2	-3.2	-6.4	13.4	
Apurímac	8.7	5.9	12.9	11.0	4.0	7.9	141.1	21.7	-7.6	0.5	-10.1	2.1	
Arequipa	5.9	4.4	4.7	2.7	0.6	3.3	25.9	3.7	2.5	-0.3	-15.7	12.9	
Ayacucho	4.6	4.8	9.0	9.4	-0.5	5.8	0.3	5.3	5.7	3.0	-13.0	10.8	
Cajamarca	0.9	4.5	6.4	-1.6	-2.1	-0.5	-2.0	3.0	2.8	2.4	-10.1	11.1	
Cusco	13.0	12.8	1.9	16.9	0.1	1.7	3.9	-1.5	0.6	1.4	-12.4	6.4	
Huancavelica	4.5	3.3	8.1	1.0	3.4	-0.5	-1.6	4.4	5.1	0.1	-6.9	6.1	
Huánuco	6.8	5.8	10.7	6.0	3.4	6.6	4.5	9.1	3.1	1.2	-11.0	9.3	
Ica	7.1	11.0	1.4	10.2	2.9	3.3	0.2	5.8	4.9	3.9	-11.6	24.5	
Junín	5.3	5.2	7.1	3.5	11.7	16.3	-0.9	4.7	3.4	-0.8	-9.5	14.9	
La Libertad	5.8	4.5	7.7	4.4	1.5	2.3	0.9	1.7	5.0	3.6	-6.2	10.2	
Lambayeque	6.8	5.8	9.5	3.6	2.1	4.4	2.5	2.6	4.1	2.3	-6.3	15.1	
Lima	10.6	8.6	6.1	5.7	3.8	3.1	2.7	2.0	4.3	2.6	-11.9	14.3	
Loreto	7.2	-3.8	7.9	3.6	3.2	-2.2	-11.4	6.4	10.5	4.5	-13.9	10.5	
Madre de Dios	9.6	10.1	-20.6	14.9	-14.1	22.0	13.5	-9.6	-6.4	-5.8	-24.2	7.9	
Moquegua	0.2	-7.9	-0.4	10.9	-2.6	3.9	-0.7	0.7	1.0	-4.2	2.0	5.0	
Pasco	-6.7	-1.3	5.1	0.1	3.3	3.3	2.3	0.1	0.1	2.0	-18.5	18.6	
Piura	7.9	8.3	4.3	4.0	5.7	0.6	0.3	-2.4	7.0	4.4	-9.4	11.6	
Puno	6.0	5.8	4.7	7.2	2.3	0.4	6.5	4.0	2.5	1.4	-11.2	11.4	
San Martín	7.9	5.2	11.9	1.6	7.1	5.7	2.2	6.4	2.0	0.3	-3.6	7.6	
Tacna	10.7	2.4	1.1	4.6	5.4	8.3	-1.4	1.2	8.0	22.9	-2.7	4.1	
Tumbes	10.8	-6.0	12.5	2.1	4.7	-2.5	-1.3	5.7	3.9	6.1	-13.7	9.0	
Ucayali	3.3	5.9	9.4	1.7	0.3	5.2	0.3	3.1	3.1	4.2	-13.0	13.6	

Nota: La tabla muestra la tasa de crecimiento del PBI por departamentos desde el año 2010 – 2021. Tomado del Instituto Nacional de Estadística e Informática. Cuentas Nacionales del Perú

Los departamentos que tuvieron menores tasas de crecimiento fueron: Apurímac con el 2.1%, Amazonas con el 3.3%, Tacna con el 4.1% y Moquegua con el 5.0%.

Del análisis de la problemática que presentan las variables en estudio, el capital humano (años de estudio), la tasa de morbilidad y la productividad laboral no permite formular las siguientes preguntas de investigación:

1.2. Formulación del problema de investigación

1.2.1. Problema general

¿En qué medida el capital humano, la tasa de morbilidad y la productividad laboral inciden en el crecimiento económico a nivel Departamental en el Perú: 2010-2021?

1.2.2. Problemas Específicos

1. ¿En qué medida el nivel educativo incide en el crecimiento económico a nivel Departamental en el Perú: 2010-2021?
2. ¿En qué medida la tasa de morbilidad incide en el crecimiento económico a nivel Departamental en el Perú: 2010-2021?
3. ¿En qué medida la productividad laboral incide en el crecimiento económico a nivel Departamental en el Perú: 2010-2021?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Determinar en qué medida el capital humano, la tasa de morbilidad y la productividad laboral inciden en el crecimiento económico a nivel Departamental en el Perú: 2010-2021.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Determinar en qué medida el nivel educativo incide en el crecimiento económico a nivel Departamental en el Perú: 2010-2021
2. Determinar qué medida la tasa de morbilidad incide en el crecimiento económico a nivel Departamental en el Perú: 2010-2021.
3. Determinar en qué medida la productividad laboral incide en el crecimiento económico a nivel Departamental en el Perú: 2010-2021

1.4. Justificación

Justificación Teórica

La investigación planteada permitirá conocer cuál es la incidencia del capital humano y la productividad laboral en el crecimiento económico del Perú. Las investigaciones sobre la incidencia de estas variables son de suma importancia por cuanto ello debe permitir contrastar el marco teórico que sobre ello se ha escrito, el nivel de calificación del capital humano y la productividad son temas que muy poco se ha investigado sobre todo a nivel Departamental, a fin de permitir a los hacedores de política tomar las acciones necesarias para elevar su productividad.

Justificación Metodológica

La falta de evidencia empírica para nuestro país a nivel Departamental sobre el tema del capital humano, la productividad y su incidencia sobre el crecimiento económico hacen que se plantee esta investigación. La aplicación y el desarrollo de modelos econométricos que permitan reducir sesgos y evaluar la relación entre las variables es estudio. La aplicación de modelos alternativos, como el uso de modelos de panel permitirá mejorar los resultados a obtenerse y se constituyen en elementos de futuros desarrollos teóricos.

Justificación Práctica

Por otro lado, los resultados del estudio permitirán extender información útil para analistas e investigadores, pudiendo orientar las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo a futuros estudios.

1.5. Viabilidad de la investigación

Viabilidad Teórica

Para el análisis del comportamiento y la relación de las variables consideradas en la presente investigación se cuenta con diversos antecedentes y bases teóricas.

Viabilidad Operativa

Para el desarrollo de la investigación se cuenta con bases de datos confiables y accesibles, a partir de las cuales se obtendrán los datos necesarios para el análisis. Los datos se obtendrán principalmente del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Por otra parte, se cuenta con los recursos humanos necesarios para realizar la investigación.

1.6. Delimitación del proyecto

Delimitación Temática

En la presente investigación se pretende analizar en qué medida el capital humano y la productividad laboral inciden en el crecimiento económico. Para el caso del capital humano se consideran: nivel educativo y tasa de morbilidad.

Delimitación Espacial y Temporal

La investigación se desarrollará en el ámbito nacional, considerando la división política por Departamentos, es decir las variables serán tomadas para cada una de los Departamentos y en el ámbito longitudinal se desarrollará en el periodo 2010 al 2022.

II. MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes Internacionales

(Álvarez, M. et al. 2017) a partir de su investigación señala que el análisis del crecimiento económico comienza por identificar la contribución de los factores productivos básicos al crecimiento. Posteriormente, el análisis se amplía al considerar cómo el capital humano también influye en el crecimiento. Asimismo, el estudio se profundiza examinando los elementos que influyen en la productividad. Es fundamental reconocer el papel de la innovación tecnológica y las instituciones (políticas y económicas) como factores que afectan la productividad y el crecimiento en este ámbito. Toda la investigación se complementa con el análisis de los factores fundamentales del crecimiento: los regímenes de gobierno, la cultura, la desigualdad, la dotación de recursos naturales y la geografía.

Por lo tanto, se utilizan modelos matemáticos basados en la teoría económica convencional (también conocida como teoría neoclásica) para examinar la dinámica del crecimiento y cómo los factores inmediatos afectan esta variable económica. Es necesario comprender cómo los elementos fundamentales influyen en los elementos inmediatos y, a través de ellos, se tiene un impacto en el crecimiento económico.

(Guarnizo, S y Jumbo, F. 2020) se plantean como objetivo examinar el impacto que el capital humano y el crecimiento económico tienen sobre el desempleo, tanto a nivel mundial como de grupos particulares de países. Utiliza datos de panel para los años que van de 1980 a 2016. Para capturar las diferencias entre países, los países se dividen en seis grupos basados en el ingreso anual promedio per cápita: población con ingresos extremadamente altos ingreso anual ingresos, per cápita: población con ingresos extremadamente altos, población con ingresos altos, población con ingresos medios, población con ingresos bajos y población con ingresos extremadamente bajos. Utilizan el modelo económico de Okun (1962) como guía para observar

cómo se comportaba la tasa de desempleo, variable dependiente, ante cambios en el crecimiento económico se comportó en respuesta a cambios en el crecimiento económico y el capital humano siendo ambas variables independientes.

En base a los resultados obtenidos, concluyen que solo existe una relación de largo plazo entre el capital humano, el crecimiento económico y el desempleo a nivel global y para tres tipos de países (población con ingresos medio-altos, población con ingresos bajos y población con ingresos bajos), mientras que es una relación a corto plazo entre todos los tipos de grupos de países.

(Briceño, A. 2019) señala que el efecto de la educación en la formación de capital humano y en el desarrollo económico de los países, ha sido analizado en diversos estudios teóricos y empíricos. Los enfoques clásico de Smith y neoclásico de Solow, la teoría de capital humano planteada por Danison, Schultz y Becker, y el enfoque de desarrollo y libertad de Sen entre otros, han analizado dicho efecto, evidenciando que la educación es uno de los factores determinantes de una mayor productividad, la cual se ve reflejada en la generación de nuevas tecnologías, procesos y productos, pero quizá su más significativo impacto se nota en los beneficios tanto privados como sociales que comprende, en términos de generación de ingresos, inserción en el mercado laboral, reducción de la pobreza, apropiación de los bienes culturales, y en general en el desarrollo de capacidades individuales y sociales.

(Rosas, E; Gámez, J. 2016) examinan empíricamente si el modelo de Mankiw, Romer y Weil, es consistente con la evidencia empírica de las economías latinoamericanas respecto a sus estándares de vida, medidos a través de ingreso per cápita. Se utilizan la metodología de datos de Panel, que proporciona estimadores más eficientes ya que toma en cuenta la heterogeneidad de los países, proporciona un mayor número de datos y presenta menor multicolinealidad entre las variables. Se comprueba que la inclusión del factor acumulación de capital humano al igual

que la acumulación de capital físico y el crecimiento poblacional proveen una excelente aproximación para medir el crecimiento económico. La evidencia empírica también señala que el factor principal para explicar el crecimiento económico de una nación es el capital humano.

(De la Fuente, A. 2020) presenta en su investigación un panorama selectivo de la literatura empírica sobre capital humano y crecimiento. El trabajo se centra en la gradual mejora de los datos utilizados en ellos y en el cambio en el foco de atención desde el número de años de escolarización hacia sus resultados en términos de aprendizaje, aproximados por el desempeño de los estudiantes o del conjunto de la población adulta en pruebas internacionales estandarizadas de conocimientos o competencias básicas. Finalmente, se repasa la evidencia empírica disponible, distinguiendo entre sucesivas oleadas de estudios que han utilizado diferentes bases de datos y especificaciones econométricas.

En base a su análisis, encuentra que aunque algunos trabajos han obtenido resultados desalentadores, estos pueden generalmente explicarse por problemas relacionados con la mala calidad de los datos. Los trabajos que utilizan datos mejorados de escolarización o corrigen econométricamente por la existencia de errores de medición sugieren con claridad que aumentos en el nivel educativo tienen un efecto sustancial sobre el crecimiento económico. Los efectos estimados, además, son generalmente más significativos y robustos cuando se utilizan datos de desempeño en pruebas estandarizadas internacionales, lo que sugiere que la calidad de la educación juega un papel muy importante.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

(Maguiña, G. 2018) tiene como objetivo determinar y analizar las principales variables de capital humano que explican el crecimiento económico a nivel departamental en el Perú, durante el período 2007-2016, considerando que el nivel en educación en todo el país es el mismo y el capital humano está representado por variables relacionadas a la educación en el país. El

modelo de panel utilizado por el autor tiene como variable dependiente al PBI per cápita, y como variables independientes a: la inversión (gasto de capital), el crecimiento de la fuerza laboral, la tasa de gasto en educación como porcentaje del PBI, la ratio de alumnos por docentes, la tasa de matrícula por niveles, la cantidad de profesores titulados como porcentaje del total y finalmente la tasa de analfabetismo.

Según los resultados obtenidos, concluye que, si bien el capital humano explica el crecimiento económico en el Perú, algunas variables resultan más adecuadas para aproximar y medir el capital humano. La variable gasto en educación como porcentaje del PBI no es significativa, mientras que la variable gasto por alumno en los niveles de primaria y secundaria resultó significativa. Por otro lado, la variable de analfabetismo, que representa la cobertura en educación, es significativa, además, el impacto que tiene sobre el crecimiento económico es negativo, debido a que el stock de capital humano no aumentará lo necesario para que el crecimiento económico representado por el PBI per cápita aumente o incluso podría hacer que este disminuya

(Cornejo, X. 2020), se plantea como objetivo medir la contribución del capital humano al crecimiento económico del Perú durante el periodo 1970 - 2018. Desde el punto de vista teórico, autores como Uzawa (1965), Romer (1986) y Lucas (1988) señalan que existe una relación positiva entre el capital humano y el crecimiento económico. No obstante, aplicando la metodología de Engle y Granger (1987), el estudio muestra que dicha relación no se cumple para el caso peruano. Este resultado es atribuible a factores como la baja productividad del trabajador, la baja calidad educativa, la pobre infraestructura educativa, la baja inversión educativa, entre otros.

(Arostegui y Churata, 2021) en su trabajo de investigación tienen como objetivo analizar el papel del Capital Humano y Capital Empresarial en el crecimiento económico del Perú entre los años 1987-2017 y cómo estas variables han aportado al crecimiento de la economía del País.

Asimismo, se consideran las variables: stock de capital, capital humano, fuerza laboral y capital empresarial. La metodología aplicada a la investigación fue una estimación lineal econométrica de Mínimos Cuadrados Ordinarios, mediante la recolección de información de las variables dependientes tenemos el PBI donde se utilizó la base de datos del Banco mundial además para las variables dependientes; stock de capital, capital humano, fuerza laboral y capital empresarial se revisó las bases de datos del Banco Mundial (BM), Organización Internacional del Trabajo (OIT) y Penn World Table.

Finalmente, los resultados mostraron dos escenarios de impacto, el primero con resultados esperados de impacto directo en cada una de las variables sin presencia de quiebre estructural, mientras que con la presencia de quiebre afectada directamente a la Fuerza Laboral se encontró un impacto negativo de esta sobre el crecimiento económico del país. Respecto al nivel de impacto, en el primer escenario la variable con mayor alcance en el crecimiento fue la Fuerza Laboral. Mientras que en el segundo escenario la variable con mayor alcance de impacto fue el stock de capital.

(Castagnino, C & Linares, A. 2018). El de esta investigación fue determinar el impacto de la productividad del capital humano en la producción tomando en cuenta los cambios en el PBI en relación a las inversiones gubernamentales en recursos humanos que afectan la producción, así como la influencia en la Población Económicamente Activa total . (PEA) con niveles de educación superior y la convergencia de los ingresos per cápita entre las regiones de nuestro país. Se estudia las veinticuatro regiones del Perú para los años del 2008 al 2015. La metodología de la investigación fue cuantitativa y emplea modelos econométricos, calculando en el modelo de Solow eextendido y su Convergencia. Según los hallazgos, la productividad del capital humano (CH) es el principal factor que contribuye al aumento del ingreso per cápita y a la reducción de la brecha de ingresos (convergencia) entre las distintas regiones del Perú. Por lo tanto, creemos que las políticas del

gobierno central y regional deben enfocarse en mejorar el capital humano, que es un factor clave para aumentar el ingreso per cápita y facilitar la convergencia de los ingresos per cápita.

2.1.3 Antecedentes Regionales

(Jamanca, A, Callupe, L, 2018). El objetivo de esta investigación es determinar la influencia del capital humano en el crecimiento económico del Departamento de Ancash entre 2000 y 2007. El capital humano se calcula utilizando los años de estudio promedio de la población de 15 a más años, mientras que el crecimiento económico se calcula utilizando el PBI. La metodología utilizada es de diseño no experimental, de tipo aplicada, descriptiva y explicativa. Se empleó el Eviews Econométrico para calcular la relación entre las variables y se llegó a la conclusión de que el capital humano tiene un impacto positivo y significativo en el crecimiento económico. Se ha demostrado que, si el promedio de años de estudio de la población aumenta en un año, el producto bruto interno aumenta en 3376.07

2.2 Bases Teóricas

2.2.1. El Crecimiento Económico

2.2.1.1. La Teoría del Crecimiento Endógeno

La teoría económica no ha construido una verdadera política de crecimiento, aunque se han hecho muchos esfuerzos. Este vacío se explica por qué la convergencia hacia el crecimiento económico es un juego de oferta y de demanda y se basa en la interacción y en la combinación eficiente de distintas variables y diferentes agentes dentro de un mercado. La convergencia hacia un desarrollo autosostenido precisa de variables determinantes como: la inversión en capital humano, el régimen de incentivos, recursos financieros, información oportuna y el ordenamiento institucional.

La teoría del crecimiento endógeno asigna un papel importante al capital humano como fuente de mayor productividad y crecimiento económico. Asimismo, los modelos de Romer (1986), Lucas (1988), y Barro (1991) establecieron que, por medio de externalidades, o la

introducción del capital humano, se generaban convergencias hacia un mayor crecimiento económico en el largo plazo. Así, el conocimiento se constituye en un nuevo factor acumulable para el crecimiento, sin el cual el capital físico no se ajusta a los requerimientos del entorno económico.

En la mitad de la década de 1980, un grupo de teóricos del crecimiento, liderados por Paul Romer (1986) mostraron su insatisfacción en las explicaciones que se ofrecían hasta entonces con variables exógenas al crecimiento de largo plazo en las economías. Esta insatisfacción motivó la construcción de modelos de crecimiento económico, en los que los determinantes del crecimiento eran variables endógenas.

El trabajo de Romer (1986), consideró el conocimiento como un factor de producción más, con el que se incrementa la productividad marginal; además, el resto de las empresas pueden acceder a ese nuevo conocimiento mejorando su propia productividad marginal. Así, desde la perspectiva de Romer, encontramos cómo ese nuevo conocimiento permite mejorar la situación de las empresas, lo que establece un crecimiento dentro del conjunto sistémico de la economía.

En los modelos de Romer, se introduce el concepto del *Learning by doing*, el cual fue introducido por Arrow (1962). En estos modelos, el incremento de la producción o de la inversión contribuye en la productividad de los factores. Más aún, el aprendizaje de un productor podría incrementar la productividad sistémica, por medio del spillovers del conocimiento. Una firma que incrementa su capital físico aprende simultáneamente cómo producir eficientemente. Este efecto positivo de experiencia en productividad es denominado *Learning by doing* o, en este caso, *Learning by investing*.

Esta función se puede considerar con un modelo de producción neoclásico:

$$Y_i = F(K_i, A_i, L_i)$$

Donde L_i y K_i representan factores de producción trabajo y capital, y A_i es el índice de conocimiento desarrollado por cada firma. Esta función satisface las propiedades del modelo neoclásico: positiva y producto marginal decreciente de cada input, con retornos constantes a escala y se establece la condición Inada.

Se asume que el conocimiento es un bien público y que cualquier firma puede acceder a ésta con costo cero. Esta condición implica que un cambio en el término A_i de cada firma se expande por todo el sistema productivo y, de esta forma, es proporcional a un cambio en el stock de capital, K .

Si se combina el concepto de *Learning by doing* y el conocimiento spillovers, entonces se puede reemplazar A_i por K y formular la función de producción para cada firma i como:

$$Y_i = F(K_i, K^*L_i)$$

Si K y L_i son constantes, entonces cada firma muestra rendimientos decrecientes en K_i . Sin embargo, si cada productor expande K_i , entonces K_i muestra el spillovers de la productividad de todas las firmas en el sistema.

Por su parte, Lucas (1988), concede gran importancia al papel que tiene el capital humano dentro del proceso de crecimiento. Según él, las acciones y comportamientos de los individuos tienen un efecto muy importante sobre la economía.

La función de producción del modelo de Lucas (1988), según la representación hecha por Barro y Sala-i-Martin (1995), es:

$$Y_i = A^*(K_i)^\alpha *(H_i)^\lambda * H^\epsilon$$

Donde, $0 < \alpha < 1$; $0 < \lambda < 1$; $0 \leq \epsilon \leq 1$. Las variables K_i y H_i son los inputs del capital físico y humano utilizado por cada firma i en la producción de bienes Y_i . La variable H es el promedio

del nivel de capital humano; el parámetro ϵ representa los efectos externos del promedio del capital humano de la productividad de cada firma. El capital físico se deprecia a una tasa δ . La función de producción para el capital humano es:

$$(I_H) = BH_j$$

Donde, H_j es el capital humano empleado por el productor j . El capital humano también se deprecia a una tasa δ .

En el modelo de Barro se desarrolla un modelo de crecimiento económico de largo plazo sin variables exógenas en la tecnología o en la población. Un factor general de estos modelos es la presencia de retornos crecientes y constantes en los factores que pueden ser acumulados (Barro, 1990).

Las teorías del crecimiento endógeno toman impulso en un escenario donde la variable acumulación de conocimiento es el factor determinante del progreso. La característica fundamental de este aporte es no considerar el progreso técnico como un factor que está determinado en forma exógena. Contrario al caso de los modelos de Harrod – Domar y Solow, en los que el progreso técnico no es tan relevante, como si lo es el nivel de ahorro, por lo que las economías deben fomentarle para mejorar su situación. Autores como Arrow, señalaron que el progreso técnico presenta un comportamiento endógeno motivado por los efectos que genera sobre el mismo la generación de un mejor conocimiento de los hechos y el aprendizaje.

En estos modelos el progreso tecnológico es más rápido mientras más grande es el nivel de conocimiento humano acumulado; por lo tanto, el crecimiento del ingreso tenderá siempre a ser más rápido, si: 1) Se tiene un stock de capital relativamente grande; 2) se tiene una gran magnitud de población educada; y 3) un ambiente económico que es favorable para la acumulación de conocimiento humano.

2.2.1.2. El Modelo de Crecimiento de Harrod - Domar

Este modelo pretende dar un enfoque dinámico al aporte de Keynes, y establece un modelo que iba a ser punto de base para desarrollos posteriores, que intentaron mejorarlo a través de la introducción de nuevas hipótesis o variables. El modelo de Harrod – Domar se realizó de forma paralela e independiente, pero ambos planteamientos llegaron a conclusiones muy similares, aunque con algunas diferencias.

Los principales fundamentos del modelo desarrollado por Harrod son:

I) El nivel de ahorro agregado (**S**) ex – ante es una proporción constante de la renta nacional (**Y**), de la siguiente forma:

$$S = sY$$

Siendo **s** la propensión media al ahorro.

II) La fuerza de trabajo crece a una tasa constante, pero sin que ello suponga la existencia de rendimientos decrecientes, sino que, por el contrario, son constantes; con esto Harrod se aparta de los supuestos clásicos. Teniendo en cuenta esta circunstancia, se establece que la eficacia laboral, es decir, el número de trabajadores en unidades de eficiencia, aumenta a una tasa n' , lo que implica que:

$$n' = n + \lambda$$

III) Se supone que existe una única combinación de capital (**K**) y de trabajo (**L**) dentro de la función de producción, no existiendo, además, progreso técnico que pudiese alterar dicha relación, ni siquiera depreciación en el capital;

IV) El capital es una parte del volumen de producción existente.

$$K = vY$$

Donde v es la relación capital – producto.

Harrod, también se refirió al incremento de capital (\dot{K}) asociado a un aumento en la producción (\dot{Y}) de la siguiente manera:

$$\dot{K} = v \dot{Y}$$

Donde ahora v sería la relación marginal capital – producto, por lo que se podría considerar como el aumento efectivo en el stock de capital en un determinado período, dividido entre el incremento efectivo de la producción.

Teniendo en cuenta este supuesto y el anterior, nos encontramos con que el stock de capital que se genera debe ser aquel que los empresarios consideran adecuado en función de las necesidades que se derivan del nuevo nivel de producción y de renta. Además, al no existir depreciación, nos encontramos con que la tasa de variación del capital \dot{K} sería igual al nivel de inversión, por lo que la ecuación (4) queda de la siguiente forma:

$$I = v \dot{Y}$$

Ahora, teniendo en cuenta estos supuestos, podemos desarrollar el modelo propuesto por Harrod. Para ello, hay que considerar la condición de equilibrio según la cual el ahorro es igual a la inversión, es decir, $I = S$. Por tanto,

$$v \dot{Y} = s Y$$

De (6), se obtiene lo que Harrod denominó como ecuación fundamental,

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{s}{v}$$

Donde \dot{Y}/Y es la tasa de crecimiento de la renta nacional, que debe ser igual a la relación que existe entre la propensión media al ahorro y la relación capital – producto, v , siempre y cuando

se desee que la economía mantenga el equilibrio entre la inversión y el ahorro a lo largo del tiempo. A este tipo de crecimiento (\dot{Y} / Y) se le denomina como tasa de crecimiento efectiva (G). En el caso de que se suponga que s y v sean constantes también lo sería G .

Por otra parte, si en vez de considerar v , incorporamos v_r , es decir, el coeficiente de stock de capital requerido por las empresas teniendo en cuenta el crecimiento de la renta (o lo que es lo mismo, la relación marginal capital – producto), entonces tendremos:

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{s}{v_r}$$

Denominando ahora a s/v_r como la tasa de crecimiento garantizada (G_w). Al disponer de dos tipos de tasa de crecimiento, lo que nos interesa saber es la relación que existe entre G y G_w , que se expresa de la siguiente forma:

$$Gv = s = G_w v_r$$

Así pues, para que ambas tasas de crecimiento coincidan, alcanzando un cierto equilibrio, resulta necesario que se cumpla que $v = v_r$. Ello implica que al crecer a un ritmo G_w , entonces el incremento del stock de capital realizado por los empresario debe ser igual al requerido, de tal forma que consideren que el stock de capital obtenido sea el apropiado para satisfacer las necesidades del nivel de renta. En definitiva, según Galindo y Malgesini (1994), de esta manera se consigue que el stock de capital que se posee se ajuste al deseado, cuando la producción aumenta siguiendo una tasa garantizada. Bajo estos supuestos se llega a que la tasa de crecimiento de la renta nacional, debe ser igual a la relación que existe entre la propensión media al ahorro y la relación marginal capital – producto.

Las principales conclusiones del modelo de Harrod, son las siguientes:

1. En principio se dispone de lo que se podría denominar “trayectoria de equilibrio” para la renta que es la que se debería tratar de alcanzar y para la que existe una cierta relación ahorro – renta. Una vez que se está en dicha senda, los empresarios estarán conformes con su situación y llevarán a cabo las inversiones necesarias.
2. Cualquier desviación que se produzca de dicha trayectoria dará lugar a desviaciones cada vez mayores de la misma, en lugar de acercamientos.
3. Existe un nivel de producto que crece a una tasa de crecimiento natural. Y para que exista un crecimiento sostenido y equilibrado con pleno empleo, esta tasa tiene que ser igual al crecimiento efectivo, que a su vez debe ser igual al crecimiento equilibrado.
4. El tipo de interés no tiene capacidad para corregir las desviaciones que se produzcan respecto a la trayectoria de equilibrio.
5. Finalmente, la inclusión de la tecnología como variable no altera las anteriores conclusiones.

2.2.1.3. El Modelo de Crecimiento de Solow

El enfoque tradicional del crecimiento económico que se desarrolló en los años cincuenta (Solow, 1956), consideró como eje central de la acumulación el capital físico, la creación de grandes empresas, la producción en serie y a gran escala. Luego, emerge como variable principal el capital humano (educación – calificación) por su capacidad para generar nuevo conocimiento creando retornos crecientes a escala (crecimiento endógeno).

En el modelo de Solow, la acumulación de conocimiento para el crecimiento económico tiene dos funciones diferentes. Primero, el progreso tecnológico puede ayudar a explicar el “residual de Solow”; y segundo, el progreso tecnológico permite que la formación de capital continúe creciendo. Según (Weitzman, 1996), la nueva teoría del crecimiento determina el residual de Solow y la relevancia de la endogenización del conocimiento.

En este modelo, el nivel del producto por habitante en el largo plazo (en estado estacionario) depende de la tasa de ahorro de la economía, que es la que determina el stock de capital y de la función de producción, que depende del estado de la tecnología. En el estado estacionario, la tasa de crecimiento de la producción agregada depende de la tasa de crecimiento de la población y de la tasa de progreso tecnológico, mientras que la tasa de crecimiento de la producción per cápita es independiente de la tasa de ahorro (inversión), y depende sólo de un cambio tecnológico exógeno.

El modelo simple elaborado por Solow, modelo que sirvió y que sigue sirviendo como marco analítico para el desarrollo de otras investigaciones teóricas que analizan algunas cuestiones abstractas relativas al funcionamiento del sistema económico de mercado, aun cuando tiene como punto de referencia al modelo de Harrod, modificó la problemática de conjunto: el modelo de Solow se caracteriza por ser un modelo de oferta en el cual los problemas de mercado están ausentes, el ahorro es igual a la inversión y además por hipótesis la ley de Say es verificada.

El modelo de Solow, según Galindo y Malgesini (1994), parte de tres aspectos: 1) La población y la fuerza de trabajo crecen a una tasa proporcional constante (n), que se considera que es independiente de otros aspectos y variables económicas; 2) El ahorro y la inversión son una proporción fija (s) del producto neto en cualquier momento del tiempo y, 3) por lo que se refiere a la tecnología, se supone que está afectada por dos coeficientes constantes, en concreto, la fuerza de trabajo por unidad de producto y el capital por producto (a este último, se le denomina v).

Para Galindo y Malgesini (1994), en el modelo de Solow, lo relevante en el crecimiento económico es la relación que existe entre el capital y el producto y en el desarrollo del modelo, se establece las siguientes hipótesis: Se supone que en la economía se fabrica sólo un tipo de

bien, cuyo nivel de producción se recoge por la variable Y ; además, se supone que al final todo el ahorro será invertido, lo que implica, a su vez, no tener que incluir una función de inversión;

1) El ahorro se comporta de una forma proporcional a la renta;

$$S = sY$$

2) La inversión neta (I) es la tasa de crecimiento de dicho stock de capital; es decir, se cumple que $\dot{K} = I$. Como en equilibrio la inversión tiene que ser igual al ahorro, entonces,

$$K = sY$$

3) La función de producción recoge dos factores, capital y trabajo (L) , la cual se supone que es una función agregada, continua y con rendimientos constantes;

$$y = f(k)$$

Siendo $y = Y/L$; $k = K/L$. Dentro de este ámbito se supone, además, que la productividad marginal del capital, es decir $f'(k)$ es positiva para todo k y que disminuye cuando el capital por trabajador aumenta.

4) La fuerza de trabajo crece a un nivel proporcional constante y exógeno (n) , es decir que,

$$\frac{\dot{L}}{L} = n$$

Por su parte, L es el nivel de mano de obra disponible y que es equivalente a la siguiente expresión:

$$L = L_0 e^{nt}$$

Mostrando con el término t el período temporal.

Teniendo en cuenta estos aspectos, podemos obtener la ecuación fundamental del modelo de Solow:

$$K = sF(K, L),$$

o lo que es lo mismo:

$$K = sF(K, Lf^{\alpha})$$

Simplificando y despejando, se obtiene lo siguiente:

$$K = sF(k) - nk$$

Esta expresión es la ecuación fundamental del equilibrio neoclásico. En ella, $s f(k)$ es el ahorro por trabajador, que se puede considerar como el flujo de inversión que acude por trabajador, puesto que dentro del modelo se supone que todo el ahorro se convierte automáticamente en inversión. Por su parte, $n k$ sería la inversión que resultaría necesaria para mantener constante la relación que existe entre el capital y el trabajo, considerando que el número de trabajadores crece a una tasa n .

Así pues, tenemos que la tasa de variación correspondiente a la relación que existe entre el capital y el trabajo, k , se determina a través de la diferencia entre el ahorro por trabajador y el ahorro necesario para mantener dicha relación constante, cuando crece la fuerza de trabajo. El modelo de Solow, establece que el capital está relacionado de forma positiva con el ahorro y negativa con el incremento de la población; además, integra las partes de la formalización del equilibrio general de Walras - rendimientos constantes a escala, competencia perfecta - o dicho de otra manera, admite la posibilidad de sustituir el capital y trabajo: determinada cantidad de producción puede ser obtenida a partir de diferentes combinaciones de capital y trabajo.

Por otro lado, el modelo admite la igualdad entre el ahorro y la inversión de manera que el exceso o la insuficiencia de demanda, que jugaba un papel fundamental en el modelo de Harrod, aquí está ausente. Una de las conclusiones del modelo elaborado por Solow es que en un régimen transitorio, se observa una correlación entre tasa de inversión y tasa de crecimiento, mientras que la tasa de crecimiento de largo plazo no depende de la tasa de inversión.

En el modelo ampliado de Solow, se asume la siguiente función de producción:

$$Y = K^{\alpha} H^{1-\alpha} (AL)^{1-\alpha-1}$$

Donde, Y : Producto,

K : Capital físico,

H : Capital humano,

A : Nivel de tecnología, y

L : Trabajo.

Los parámetros a y l son positivos, y $a + l < 1$ y las variables trabajo (L) y Nivel de tecnología (A), crecen a tasas constantes n y x , respectivamente. El producto puede ser usado para consumo o inversión en cada uno de los tipos de capital. Ambos tipos de capital se deprecian a la tasa d . En el modelo de Solow ampliado, también se asume que la inversión bruta en capital físico es la fracción s_k del producto y que la inversión bruta en capital humano es la fracción s_h del producto.

En los modelos que incluyen progreso tecnológico, el crecimiento es más rápido mientras más grande es el nivel de conocimiento humano acumulado. En la visualización del modelo de crecimiento de Solow, es posible el reconocimiento de tres factores determinantes de la acumulación: capital, progreso técnico y capital humano.

En el ámbito de la teoría del crecimiento, el problema del grado de desarrollo de una economía se consideró al principio un asunto vinculado con los niveles de producto y capital por persona con los que cuenta una economía: un país menos desarrollado se caracteriza por un producto o acervo de capital per cápita menor que el de uno desarrollado (Tirado, 2003). Siguiendo el modelo de Solow, el estudio se centra en indagar la posibilidad de que los países menos desarrollados alcancen, en el largo plazo, a los más avanzados: este es el terreno de los análisis de convergencia del crecimiento.

2.2.2. El Capital Humano

La teoría del capital humano la desarrolló Gary Becker en 1964. Se define como el conjunto de las capacidades productivas que un individuo adquiere por acumulación de conocimientos generales o específicos, de *savoir-faire*, etc. La noción de capital expresa la idea de un stock inmaterial imputado a una persona que puede ser acumulado, usarse. Es una opción individual, una inversión. Se evalúa por la diferencia entre gastos iniciales: el coste de los gastos de educación y los gastos correspondientes (compra de libros, entre otros), el coste de productividad, es decir, el salario que recibiría si estuviera inmerso en la vida activa, y sus rentas futuras actualizadas.

El individuo hace, así, una valoración *arbitrage* entre trabajar y continuar una formación que le permita, en el futuro, percibir salarios más elevados que los actuales. Se toma en cuenta también el mantenimiento de su capital psíquico (salud, alimentación, etc.). Optimiza sus capacidades evitando no se deprecien demasiado, bien por la desvalorización de sus conocimientos generales y específicos, bien por la degradación de su salud física y moral. Invierte con miras a aumentar su productividad futura y sus rentas.

Como todas las inversiones, el individuo ha de hacer frente a la ley de los rendimientos decrecientes, y al carácter irreversible de estos gastos.

La teoría del capital humano distingue dos formas posibles de formación:

La formación general, adquirida en el sistema educativo, formativo. Su transferibilidad y su compra al trabajador explica el que esté financiada por este último, ya que puede hacerla valer sobre el conjunto del mercado de trabajo. Por su parte, la firma no está, en modo alguno, impelida a sufragar los costes de formación de una persona, susceptible de hacer prevalecer esa formación en otra empresa dispuesta a mejorar la remuneración, lo que podría incitarla a abandonar la firma. Para evitar esto, la financiación de la actividad toma la forma de una remuneración más fiable

(que su productividad marginal). El acuerdo entre el trabajador y la firma consiste entonces en la compra, por parte de la firma, de la «fuerza de trabajo» de un lado, y la compra de formación del trabajador, por otro.

La formación específica adquirida en el seno de una unidad de producción o de servicio, permite desarrollar al trabajador su productividad dentro de la empresa, pero nada, o bien poco, fuera de ésta. En este caso, la financiación se asegura al mismo tiempo por la firma y por el trabajador. Durante el periodo de formación, el salario recibido por el trabajador es inferior al que hubiera podido recibir fuera de la empresa. Esta diferencia se valora por su contribución a la formación específica, pero permanece superior a su productividad en valor, libre de los costes económicos de la formación.

Esta diferencia expresa la contribución de la firma a esta formación.

La firma no acepta un contrato semejante más que en la medida en que ella estime que existen posibilidades de rentabilizar su inversión: el salario que dará al finalizar el periodo de formación será superior al salario de reserva del trabajador para empleos fuera de la empresa, pero inferior a su producción en valor, de tal modo que, al incitarle a permanecer en su seno, la diferencia con el salario dado represente la remuneración de la inversión en capital específico por parte de la empresa.

A pesar de estas definiciones estrictas, el concepto de capital humano sigue siendo un concepto pobre, difícilmente interpretable, utilizado a tontas y a locas, en lugar de conceptos diferentes como el de *general intellect*, de conocimiento. Así, en los modelos de crecimiento endógeno se asimila a un stock de conocimientos, valorizado económicamente, e incorporado a los individuos... medido *ex-post* por el salario dado. El conocimiento no se mide más que por su contribución monetaria, y no porque pueda aportar a un proceso de acumulación y de conocimiento. La teoría del capital humano niega, así, el carácter colectivo del proceso de

acumulación de conocimiento, haciendo del individuo un ser que maximiza sus rentas futuras optando entre trabajar y formarse.

En un universo semejante, el software libre que presentamos en el primer número de multitudes- ¡no existe! En efecto, como el trabajo incorporado a un programa es un trabajo no valorizado en un mercado por la venta de un software, o por la valorización de la competencia adquirida en el mercado de trabajo, el valor mercantil de este trabajo es nulo y, por lo tanto, desde un punto de vista económico, considerado como inútil.

De forma más general, la teoría económica standard es incapaz de explicitar los mecanismos de acumulación de conocimiento de la búsqueda fundamental en las ciencias humanas, lo que se traduce por las recomendaciones de la OCDE sobre los sistemas educativos, de favorecer la oferta de competencia profesional individual por el mercado, en lugar de favorecer la formación de espíritus.

El capital humano es un término usado en ciertas teorías económicas del crecimiento para designar a un hipotético factor de producción dependiente no sólo de la cantidad, sino también de la calidad del grado de formación y productividad de las personas involucradas en un proceso productivo. A partir de ese uso inicialmente técnico, se ha extendido para designar el conjunto de recursos humanos que posee una región, una empresa o institución. Igualmente se habla de modo informal de mejora en el capital humano cuando aumenta el grado de destreza, experiencia o formación de las personas de dicha institución económica.

Este término fue esbozado a mediados del siglo pasado a partir del estudio sociológico realizado por Theodore Schultz y Gary Becker. De acuerdo con el trabajo de estos autores y otros estudios posteriores, gran parte del crecimiento económico de las sociedades occidentales podía explicarse si se introducía una variable llamada capital humano, correlacionada con el nivel de formación especializada que tenían los agentes económicos o individuos de una sociedad.

La aplicación de la teoría económica a la estructura del capital humano puede iluminar la discusión que en materia educativa debe hacerse. De hecho, el insigne economista Alfred Marshall (1930), en su clásica obra titulada Principios de Economía, enunció que “El capital más valioso de todos es el que se ha invertido en seres humanos”.

Vale mencionar, asimismo, el hecho de que Becker (1964) fue quien reconoce el valor del capital humano. De hecho lo considera como un factor económico primario en su estudio sobre el conocimiento, donde además concluye que el mayor tesoro que tienen las sociedades es el capital humano que poseen, refiriéndose a éste como habilidades y destrezas que las personas van adquiriendo a lo largo de su vida, bien sea por medio de estudios formales, como las escuelas, o por conocimientos informales, que son lo que adquieren las personas por medio de la experiencia, y es aquí precisamente donde Becker (1964) pone más énfasis, donde señala que muchos trabajadores elevan su productividad aprendiendo en el puesto de trabajo nuevas técnicas o perfeccionando las antiguas.

En atención a esto, Lucas (1988, pp. 20) señala que donde “un trabajador con capital humano $h(t)$ produce lo equivalente a dos trabajadores con $1/2h(t)$ cada uno, o un trabajador a medio tiempo $2h(t)$ ”, esto es así para lo propósitos de su estudio y en el ámbito general para este insigne investigador, la teoría del capital humano sugiere lo siguiente: “cuando un trabajador dedica tiempo a muchas actividades en el periodo actual afecta su productividad, pero no su nivel de $h(t)$ en periodos futuros”. Es por ello que más adelante indica: “Introducir en el modelo el capital humano, involucra especificar la forma en que los niveles de capital humano afectan la producción actual y la forma en que la actual asignación de tiempo afecta la acumulación de capital humano...”

Es por ello que Barro (1997) menciona: “el capital humano es una medida clara del efecto acumulado de actividades como la educación formal y el adiestramiento en el trabajo”. Sin

embargo, el autor señala que el concepto de capital humano es definido, “como los años de adiestramiento específicos de las personas” y se aproxima al usado en contextos del mercado de la mano de obra (ver e.g. Heckman y Klenow, 1997), que toman en cuenta, “cambios en la calidad de la fuerza de trabajo debido a cambios observables tales como el nivel de educación y experiencia” por lo que Barro (1997) expresa que este concepto de capital humano es más limitado que la noción usada en los modelos teóricos de crecimiento basados en la acumulación ilimitada de capital humano expresados por Lucas (1988), Becker (1964).

2.2.3. El Capital Humano y el Crecimiento Económico

El modelo pionero de crecimiento económico propuesto por Robert Solow y Trevor Swan, nos presenta una economía desarrollada, con un escenario de competencia perfecta, población constante y ocupación plena en los mercados de trabajo y bienes. Un punto muy relevante de este análisis es el carácter decreciente de la productividad marginal del capital, o tasa de ganancia de largo plazo, la cual conduce a alcanzar su nivel de estado estacionario donde se iguala a la tasa de interés de mercado (su costo de oportunidad). El crecimiento de la economía está entonces limitado por esa continua caída de la productividad marginal del capital y de este modo la conduce a un nivel estacionario de largo plazo, donde sólo puede ser contrarrestado con un cambio tecnológico o shock en la productividad total de los factores (PTF) de carácter exógeno. El impacto de dicho cambio es incorporado en la función de producción de la firma representativa a través de un residuo calculado a partir de la diferencia entre el nivel del producto y la participación relativa de los distintos insumos.

Este modelo de crecimiento económico neoclásico hace entonces una diferenciación entre dos tipos de efectos sobre la economía: los de nivel y los de crecimiento. La diferencia entre ambos descansa en que el último afecta la tasa de crecimiento, en tanto los efectos de nivel sólo alteran la posición del sendero de crecimiento, pero no la tasa. De acuerdo al enfoque de

Solow- Swan, los efectos de nivel estarían determinados por los incrementos (o disminuciones) de la propensión a ahorrar, o bien por aumentos del capital per cápita resultantes de mayores inversiones realizadas por los agentes. En cambio, los efectos de crecimiento serían inducidos por una variación exógena en la tasa de crecimiento de la población o por una innovación (cambio técnico neutral en el sentido de Harrod: K/Y constante en el tiempo), provocando un capital más escaso y así mismo elevando su productividad marginal.

Cuando una economía ha alcanzado el estado estacionario se hace inconveniente seguir acumulando capital físico en el tiempo. Llegado este punto, los consumidores estarán maximizando su bienestar puesto que el nivel de gasto es el máximo y todos los beneficios se invertirán (regla dorada de Phelps), así como también se mantendrá inalterada la participación de los factores en el ingreso total.

En posición a este modelo la mayoría de los investigadores que han realizado aportes a la literatura del crecimiento económico a partir de la década de los años 60 han incluido al capital humano como un determinante del desarrollo económico. De igual forma estos modelos enfatizan su carácter complementario más que antagónicos con el modelo neoclásico. En este marco, la acumulación de capital físico no es descartada como uno de los factores determinantes del crecimiento, no obstante, la acumulación del capital humano surge como el factor primordial del progreso técnico y por ende del crecimiento económico. Cabe destacar que entre los estudios pioneros en esta área se pueden encontrar los trabajos de Schultz (1968), Lucas (1988), Romer (1990), Grossman y Helpman (1991), Young (1991), Mankiw, Romer y Weil (1992), entre otros.

En este marco Schultz (1968) establece en su estudio la importancia de incluir el concepto de capital humano en los estudios de crecimiento económico debido a que la formación de capital humano, especialmente a través de aquellas actividades que se han convertido en organizadas y

especializadas en la economía moderna, es de una magnitud capaz de alterar radicalmente las estimaciones convencionales de ahorro y la formación de capital.

En tal sentido Schultz (1968) señala que las formas de capital humano son fuentes de flujos adicionales de renta que contribuyen al crecimiento económico. Así mismo, éste es capaz de alterar los salarios y los sueldos de los individuos tanto en términos absolutos como relativos.

Más adelante, Schultz (1968) asevera que por consiguiente la brecha de ingresos se hará más grande entre el que simplemente realiza un "trabajo", y aquel que posee "capital humano" y lo combina con su trabajo, y por supuesto con el capital físico disponible. De allí se encuentra las justificaciones a "invertir" en educación formal, así como destacar la importancia de la formación profesional producto de la experiencia laboral.

Finalmente, Schultz (1968) concluye que los nuevos conocimientos referentes a la inversión en capital humano son ya totalmente satisfactorios por lo que respecta al comportamiento de la oferta y los tipos de rentabilidad dentro del trabajo y de la educación. Es, no obstante, poco lo que se sabe todavía acerca de los factores de aumento de la demanda de estas capacidades adquiridas, parte integrante del crecimiento económico.

Sobre la base de los aportes precursores de Theodore Schultz y de Gary Becker sobre capital humano, Lucas (1988) plantea un modelo de crecimiento con la especificación de la función de producción muy similar a la del modelo neoclásico, en este modelo plantea la existencia de externalidades, a partir de la acumulación del capital humano, que refuerzan la productividad del capital físico y conducen a la economía a un crecimiento sostenido. El capital humano se puede acumular de dos formas distintas. En forma del resultado de un proceso de aprendizaje en la firma o "learning by doing", o como producto de la educación formal del individuo y su crecimiento depende de su nivel inicial y del esfuerzo dedicado a su acumulación.

Estas externalidades mencionadas por Lucas (1988) funcionan, en términos generales, como un mecanismo endógeno que acelera el proceso de crecimiento, al impedir la caída de la rentabilidad marginal del capital y mantener los incentivos de mercado a la acumulación (inversión), evitando de este modo la llegada de un estado estacionario del tipo Solow.

Al contrario de lo planteado por Solow (1956), Romer (1990) propuso un modelo de crecimiento endógeno donde sostiene que la tasa de crecimiento económico de los países no depende sólo de la tecnología, que ahora es endógena, sino también de las preferencias ínter temporales del consumidor. Esto implica que ambos factores son determinantes en la asignación de capital humano al sector de investigación y desarrollo (I+D).

Por un lado, cuanto menor sea la tasa de interés, el valor presente descontado de la corriente de ingresos netos, que representa el rendimiento del capital humano, será mayor. Por lo tanto, se asignará una cantidad mayor de ese factor a la investigación y por consiguiente la tasa de crecimiento se incrementará. Por el otro, un incremento permanente en las existencias del capital humano en la población, (la cual Romer toma como un dato), conduce a un incremento en la razón de nuevos diseños -capital físico y a un incremento más que proporcional en la cantidad de capital humano dedicado al sector de I+D. Es por esto que se vuelve a regenerar un círculo virtuoso, en el cual se impulsa la tasa de innovación, la cual, a su vez, induce a un incremento en la tasa de crecimiento de la economía.

De igual forma, Grossman y Helpman (1991), proponen un modelo donde la base del crecimiento se encuentra en el aumento del stock de conocimientos y en la acumulación de capital humano. Pero a diferencia de Romer (1990), el stock de capital humano resulta ser una variable endógena, la cual depende de la decisión que toman los individuos, con similar capacidad de adquirir habilidades, entre emplearse como trabajadores o dedicar su tiempo a la educación formal. De este modo el salario pagado a cada trabajador calificado crece en

proporción a su acervo de capital humano acumulado, y por ende la dotación total de este factor depende del salario relativo entre el empleo calificado y el no calificado.

De igual forma, allí se observa cómo crece la productividad media del capital humano que se acumula formalmente (por el incentivo a destinar más tiempo a la educación), y de este modo se eleva el salario relativo y también con ello la cantidad de trabajadores calificados disponibles para el sector de (I+D), en consecuencia, se obtiene un incremento en la tasa de innovación y del crecimiento económico. Por esa razón, Grossman y Helpman (1991) ponen especial énfasis en el rol de la inversión pública en educación como fuerza propulsora del crecimiento económico.

Por su parte, Young (1991) incorpora a través de un modelo de “learning by doing” muy próximo al planteado por Lucas (1988), dos importantes supuestos resultantes de su análisis del progreso técnico. Primero, hay substanciales efectos derrame en el desarrollo del conocimiento entre distintas industrias. Esto implica que las mejoras de aprendizaje informal redundarán en mejoras organizativas a nivel de la planta industrial que podrán derramarse hacia otros sectores de actividad fabril, y así promover un círculo virtuoso que acelere el crecimiento de la productividad. El segundo supuesto plantea la existencia de fuertes rendimientos decrecientes en el proceso de “learning by doing”. Esto significa que el aprendizaje estaría limitado en cada bien a un período de tiempo determinado.

Por lo tanto, en todo momento la actividad económica se dividirá entre industrias con su proceso de aprendizaje agotado (que no pueden contribuir a aumentar la productividad en otras industrias) y aquellas en que dicho proceso de aprendizaje continúa. Para que el círculo virtuoso de la productividad no se agote es necesario que el “learning by doing” sea un proceso continuo a través de la introducción permanente de nuevos productos y de la reasignación del trabajo hacia los mismos.

Cabe señalar que, Mankiw, Romer y Weil (1992), plantean un modelo donde destacan la importancia de considerar al capital en un sentido más amplio que abarque otras formas de capital no físico. Para incorporar esta idea, construyeron lo que ellos mismos bautizaron como un “modelo de Solow ampliado”, el modelo considera, por lo tanto, la inclusión de tres factores de producción: capital, trabajo en el sentido convencional, y el capital humano en su forma de educación y del tiempo dedicado al aprendizaje de nuevas habilidades (en lugar de trabajar), para una tecnología de tipo Cobb-Douglas, los autores suponen que tanto el capital físico como el capital humano se pueden acumular. La idea de incluir el capital humano se origina de observar que el factor trabajo en diferentes economías presenta diferentes niveles de educación y diferentes niveles de habilidad.

2.3 Marco Conceptual

Capital Humano

Es un concepto utilizado por los economistas para referirse al conjunto de conocimientos, habilidades, experiencias, inteligencia, formación y competencias que poseen individual y colectivamente los individuos de una población. El capital humano se considera útil en el proceso de producción y tiene un impacto sustancial en el crecimiento económico

Niveles Educativos de la población Departamental

El Promedio de años de estudio de la población de 25 y más años, que expresa un logro, un resultado. A partir de los 25 años en promedio, la mayoría de las personas han culminado sus estudios escolares, sean primarios, secundarios o superiores. Además, por la tasa de alfabetización adulta.

Productividad de la Fuerza de Trabajo

Es la efectividad de la actividad racional del individuo, en la esfera de la producción material. La productividad se mide por la cantidad de productos elaborados por unidad de tiempo de trabajo, de acuerdo con los niveles medios de habilidad e intensidad del trabajo.

Son los relacionados con los cambios en la composición y empleo de la fuerza de trabajo, así como en la calificación de ésta y en las relaciones de trabajo. Entre estos se encuentran:

- Elevación del nivel cultural, técnico, científico y profesional de los trabajadores.
- Elevación de las condiciones de trabajo y del bienestar general de los trabajadores.
- Perfeccionamiento de los métodos y de la organización del trabajo, así como de la organización de la producción.
- Elevación del nivel de vida.

Crecimiento Económico

El Banco Mundial lo define como el cambio cuantitativo o expansión de la economía de un país. Según los usos convencionales, el crecimiento económico se mide como el aumento porcentual del producto interno bruto (PIB) en un año.

Producto Bruto Interno

El producto interno bruto o producto interior bruto (PIB) es el valor total de la producción corriente de bienes y servicios finales dentro del territorio Departamental durante un período de tiempo determinado, que generalmente es un trimestre o un año. Menos frecuentemente llamado también Producto Bruto Interno (PBI).

Evolución de la Economía Departamental

Aumento o disminución del valor de bienes y servicios producidos por una economía. Habitualmente se mide en porcentaje de aumento del Producto Interior Bruto real, o PIB. El crecimiento suele calcularse en términos reales para excluir el efecto de la inflación sobre el precio de los bienes y servicios producidos.

III. HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Formulación de Hipótesis

3.1.1. Hipótesis Principal

El capital humano y la productividad laboral inciden positivamente en el crecimiento económico a nivel Departamental en el Perú: 2010 - 2021.

3.1.2. Hipótesis Específicas

1. El nivel de educativo incide positivamente en el crecimiento económico a nivel Departamental en el Perú: 2010-2021
2. La tendencia decreciente de la tasa de morbilidad incide positivamente en el crecimiento económico a nivel Departamental en el Perú: 2010-2021.
3. La productividad laboral incide positivamente en el crecimiento económico a nivel Departamental en el Perú: 2010-2021.

3.2 Operacionalización de las Variables

Variable Dependiente

Y_i = Crecimiento económico Departamental

Variable Independiente

X_1 = Capital Humano

X_2 = Productividad laboral

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA
VARIABLE DEPENDIENTE		INDICADORES	
Crecimiento del PBI Departamental	Económico	Evolución del PBI Departamental	Porcentajes
VARIABLE INDEPENDIENTE		INDICADORES	
Capital Humano	Social	Nivel educativo de la población Departamental.	Años de estudio
Productividad Laboral	Económico	Morbilidad Departamental Productividad laboral	Tasa de morbilidad Soles/PEA ocupada

Definición de los indicadores de Capital humano

- **Nivel educativo de la población Departamental:** Número de años de estudio alcanzado por la población durante toda su vida.
- **Morbilidad Departamental:** Incidencia de las enfermedades crónicas en la población Departamental.
- **Productividad laboral:** Cociente entre el producto o valor monetario alcanzado en un periodo de tiempo sobre la población económicamente activa ocupada.
- **Crecimiento económico:** Aumento del Producto Bruto Interno Departamental (Valor agregado Departamental de un periodo en relación al periodo anterior (Tasa de crecimiento del VA Departamental).

3.3. Método de contrastación de las hipótesis

El Modelo Económico

$$TCPBI = f(CH, AE, TM)$$

El Modelo Econométrico

MODELO DE REGRESIÓN PARA DATOS DE PANEL

$$\log(PBI)_{it} = \beta_0 + \beta_1 \log(CH)_{it} + \beta_2 \log(TM)_{it} + \beta_3 \log\left(\frac{PBI}{PEAocupada}\right)_{it} + \mu_{it}$$

$i = 1, \dots, 24$ (Departamentos)

$t = 2012, \dots, 2021$ (Años)

Donde:

$\log PBI$ = Logaritmo del PBI (%)

$\log CH$ = Logaritmo del Capital Humano (Años de estudio)

$\log TM$ = Logaritmo de la Morbilidad departamental (Tasa de morbilidad)

$\log PL$ = Logaritmo de la productividad laboral (PBI/PEAO)

IV. ASPECTO METODOLÓGICO

4.1. Tipo

La investigación será:

Por su finalidad: Investigación Aplicada

Por su naturaleza: Investigación cuantitativa

Por su temporalidad: Investigación con Datos de Panel (Transversal y Longitudinal).

Por su nivel: La investigación será Descriptiva, Correlacional y Explicativa

4.2. Diseño de la Investigación

La Investigación será no experimental (no habrá manipulación directa de la data, solo se limitará a observar el comportamiento de cada una de ellas). También será longitudinal (años de estudio), morbilidad (Tasa de morbilidad) y transversal (los Departamentos que constituyen el Perú), es decir es una investigación con **Datos de Panel** que involucra a datos longitudinales y transversales en forma simultánea.

4.3. Población y Muestra

La población y la muestra de estudio serán coincidentes por cuanto se estudia la totalidad de los Departamentos que conforman el Perú. En función a las variables intervinientes en el proceso de crecimiento económico se ha tomado como muestra las variables Capital Humano, productividad laboral y Crecimiento Económico, para una serie de datos correspondiente al periodo de estudio: 2008-2021.

Unidad de análisis

La Unidad de Análisis será cada departamento, en las que se analizará el capital humano y la productividad laboral y su incidencia en el crecimiento económico a nivel Departamental del Perú en cada año de estudio.

4.4 Técnica de recolección de datos

Fuentes e instrumentos de recopilación de datos cuantitativos

Fuentes secundarias: Se realiza el levantamiento de información de las principales instituciones públicas entendidas en el tema, referente a la inversión pública

- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).
- Banco Central de Reserva del Perú (BCRP)

Recopilación de la información secundaria:

Se recopilará todo material que coadyuve en la investigación con información estadística y académica como reportes, memorias, boletines sobre el capital humano, la productividad laboral y el crecimiento económico del PBI a nivel Departamental.

Metodologías de cálculo del Capital Humano

En los tiempos precedentes al estudio del capital humano incluyendo los tiempos actuales, la literatura económica nos ofrece una gran variedad de métodos que consideran modelos y fórmulas de estimación o cálculo, propiamente dicho, de series estadísticas sobre capital humano. En efecto cabe destacar lo siguiente:

El método general lo constituye la medición de un componente denominado “logro educativo” que se realiza a través de la combinación del índice de alfabetismo con la tasa combinada de matrícula básica, media y superior, la tasa combinada de matrícula es un aporte a la investigación sobre el capital humano elaborado por la UNESCO y refleja el número de jóvenes en edad escolar comprendido entre seis (6) y veintitrés (23) años de edad que se encuentran dentro del sistema escolar, su cálculo parte como base de la tasa bruta de matrícula tomándose un valor máximo de matrícula del 100% de la población ubicada entre las edades mencionadas anteriormente y como valor mínimo el 0% de la población perteneciente a ese rango de edad.

Consecuentemente, para el cálculo de la tasa bruta de matriculación, de modo tal que se pueda incluir la educación primaria, básica, media (diversificada, profesional) y universitaria, se suman todas las matriculas registradas a comienzo del periodo y se dividen entre la población de seis (6) a veintitrés (23) años. De tal modo que para su cálculo se utiliza la siguiente formula:

$$\text{MAT} = \frac{\text{MBas} + \text{MMed} + \text{Msup}}{\text{Proy 6 - 23 años}} \times 100$$

Donde:

MAT: (Tasa bruta de matriculación).

MBas: Matricula en Educación Básica.

MMed: Matricula en Educación Media.

MSup: Matricula en Educación Superior.

Proy 6-23: Población proyectada de edades entre 6 y 23 años

El cálculo de la tasa de alfabetismo es la relación que existe entre las personas de edades entre quince 15 años y más, que se encuentran en una capacidad razonable de leer y escribir (nivel de alfabetismo) y la población total considerada para ese grupo de edades.

Finalmente, el componente de logro educativo se calcula como un promedio sobre la base de la tasa de alfabetismo y la tasa de matrícula combinada, donde a cada una se les otorga una ponderación relativa, esta metodología es utilizada actualmente por el PNUD para realizar el cálculo del IDH y en Neira *et al.* (1998).

Como tercer componente clave se utiliza la variable salud de la fuerza de trabajo medida a través de los datos disponibles sobre la expectativa de vida de la población, este componente de salud mide en esencia los índices de mortalidad y morbilidad, pero se considera que generalmente una mayor esperanza de vida viene asociada a mejores niveles de salud acompañado de bajos niveles de mortalidad y morbilidad, entre los que usan dicha formulación tenemos Naciones Unidas (1998), Bloom-Canning y Sevilla (2004), Giménez y Simón (2002). Bloom *et al* (2004), introducen en el cálculo del capital humano, los años de escolaridad y la esperanza de vida y agregan una medida de la experiencia laboral agregada donde computan para cada país considerado en su estudio, 22 combinaciones de las categorías de edades compuesta por hombres y mujeres en grupos de edades de 15-19, 20-24,....., 60-64, 65 a más.

La experiencia consiste simplemente en la cantidad de tiempo transcurrido en la fuerza laboral, para cada grupo calcularon el promedio de años de escolaridad menos la edad a la que comenzó la escolaridad, la cual asumieron uniformemente como seis (6), en dicho calculo usaron cuatro medidas del promedio de años de escolaridad derivado de Barro y Lee (2000), y dividieron la población entre hombres y mujeres de edades entre 15-24 años y más de 25 años, Bloom *et al* (2004) concluyen que esta medida de la experiencia es razonable para los hombres, ya que, para el caso de las mujeres se podría exagerar el cálculo de la experiencia laboral debido a que son las que frecuentemente pasan periodos fuera del mercado laboral.

4.5 Técnicas de procesamiento de datos

La información para el presente estudio es de tipo Datos de Panel, es decir, información que combina series longitudinales y transversales, esto es, información del capital humano, la productividad laboral y el crecimiento económico a nivel Departamental para cada año de estudio. En el Procesamiento de la información se empleará el Software econométrico Econometric Views (E-views), versión 11.0, para la estimación de los modelos econométricos. Asimismo, se empleará una serie de cuadros y gráficos estadísticos, a fin de obtener una buena presentación del informe final.

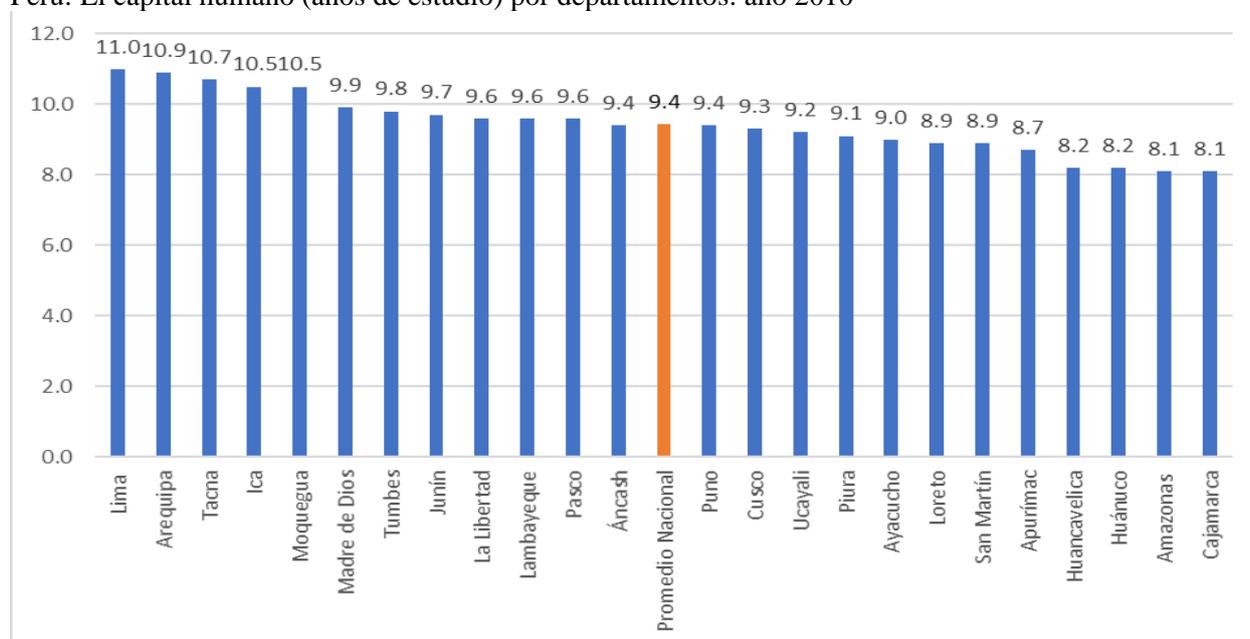
V. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

5.1 Hechos Estilizados

5.1.1 El capital humano

El capital humano medido por el número de años de estudio señala al departamento de Lima como el que tiene el más alto nivel de estudios para el año 2010 que es el punto de inicio de la investigación. Lima tiene 11 años de estudio promedio, seguido del departamento de Arequipa con 10.9 años, Tacna con 10.7 años.

Figura 1
Perú: El capital humano (años de estudio) por departamentos: año 2010

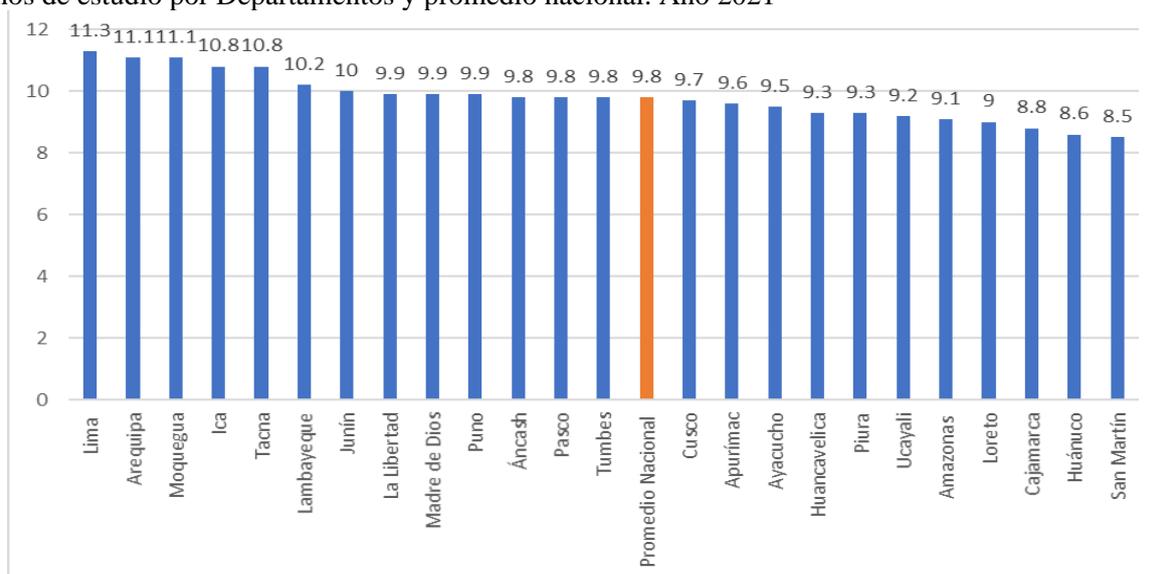


Nota: El cuadro muestra los años de estudio por departamentos, para el año 2010. Tomado del INEI.

Los Departamentos que tienen años de estudio por encima del promedio nacional que se ubica en los 9.4 años son: Ica, Moquegua, Madre de Dios, Tumbes, Junín, Pasco, La Libertad y Lambayeque. El departamento de Ancash tiene los mismos años de estudio que el promedio nacional, es decir 9.4 años de estudio. Por debajo del promedio nacional se ubican los departamentos de Puno, Cusco, Ucayali, Piura. Los departamentos de San Martín, Loreto, Apurímac registran años de estudio por debajo de los 9 años. El departamento de Amazonas es el que registra menos años de estudio con 8.1 años.

Figura 2:

Años de estudio por Departamentos y promedio nacional. Año 2021



Nota. La figura muestra los años de estudio por departamentos y el promedio nacional para el año 2021. Tomado del INEI.

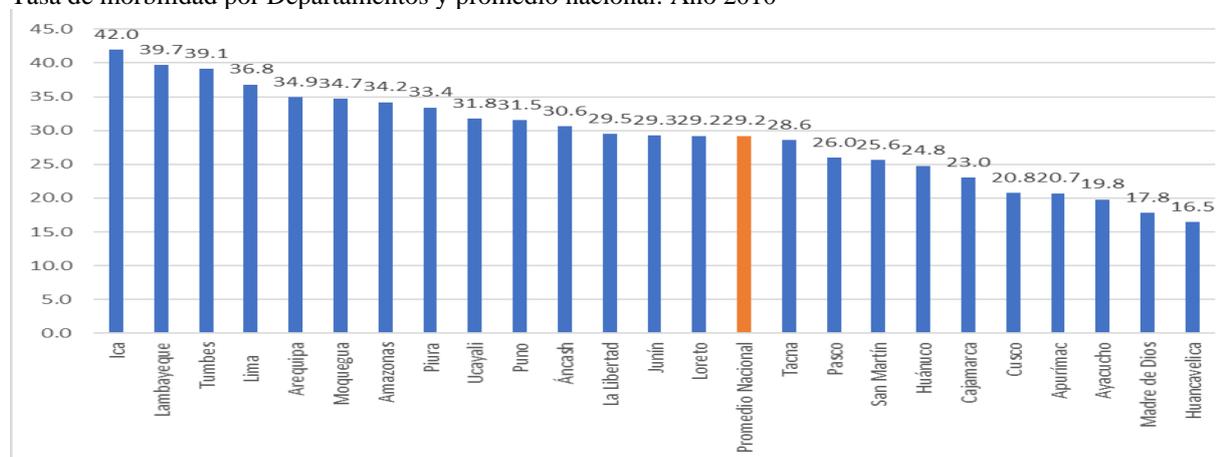
Para el año 2021, el capital humano ha elevado los años de estudio, así el departamento de Lima tiene 11.3 años de estudio, seguido de Moquegua con 11.1 años de estudio, Arequipa con igual número de estudios. Los departamentos de Tacna, Ica, Lambayeque, Junín, Puno, Madre de Dios y La libertad tiene años de estudio por encima del promedio nacional que se ubica en los 9.8 años. Los Departamentos de Pasco, Tumbes, Ancash, Cusco, Apurímac y otros registran años de estudio por debajo del promedio nacional. El departamento que registra menos años de estudio es el departamento de San Martín con 8.5 años de estudio.

Morbilidad Departamental

Otro de los indicadores del capital humano es la situación de la salud, la misma que se mide por la incidencia de enfermedades en cada una de los departamentos, señalada como la tasa de morbilidad departamental. Para el año 2010, la incidencia de la morbilidad en el departamento de Ica fue la más alta con una incidencia del 42.0%, seguido del departamento de Lambayeque con 39.7%, los departamentos de Tumbes, Lima, Arequipa, Moquegua, Piura registraron tasas de morbilidad con promedios por encima del 30%, es decir uno de cada 3 habitantes señalaba haber tenido algún tipo de enfermedad. El promedio nacional se ubica en 29.2%. Los

departamentos que registraron tener tasas por debajo del promedio nacional fueron Tacna, Pasco, San Martín con 28.0%, 26.0% y 25.6% respectivamente.

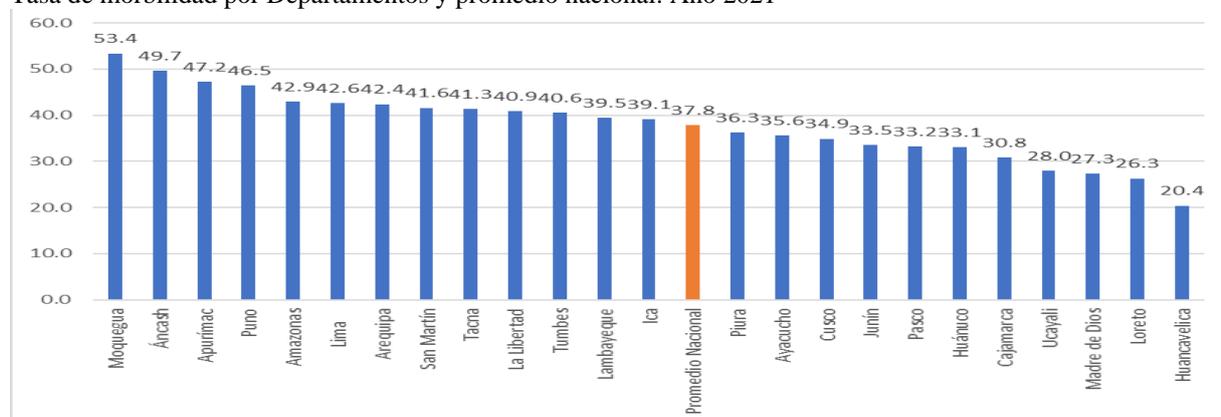
Figura 3:
Tasa de morbilidad por Departamentos y promedio nacional: Año 2010



Nota: La Figura muestra el gráfico de la tasa de morbilidad por Departamentos y promedio nacional: Año 2010. Tomado del Instituto Nacional de Estadística.

Para el año 2021, el comportamiento de la morbilidad por departamentos, señala al departamento de Moquegua con la más alta tasa con 53.4%, seguido del departamento de Ancash con 49.7%, el departamento de Apurímac con 47.2%. Los Departamentos Puno, Amazonas, Lima, Arequipa, San Martín registraron tasa de morbilidad por encima del 40%. El promedio nacional se ubicó en 37.8%. Once fueron los departamentos que registraron tasas de morbilidad por debajo de este promedio y éstas fueron los departamentos de Piura con 36.3%, Ayacucho con 35.6%, Cusco con 34.9%, Junín con 33.5%, entre otras.

Figura 4:
Tasa de morbilidad por Departamentos y promedio nacional: Año 2021



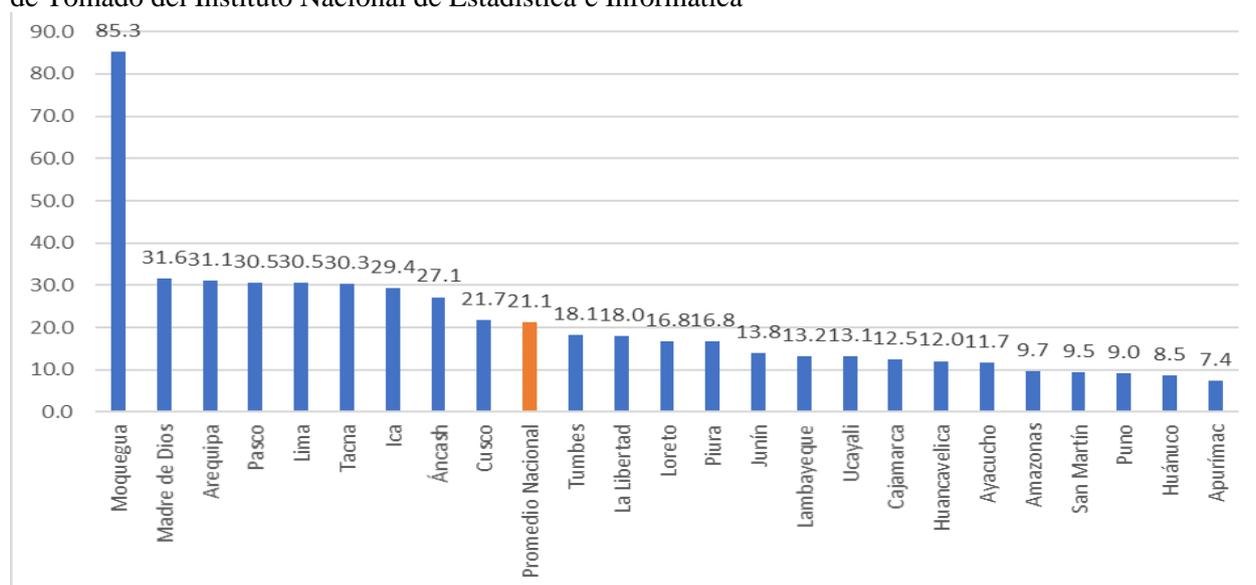
Nota: La figura muestra el gráfico de la tasa de morbilidad por departamentos. Tomado del Instituto Nacional de Estadística e Informática

La productividad Laboral

La productividad laboral nacional, medida por la relación entre el Producto Bruto Interno por departamentos y la PEA ocupada, registra para el año 2010 al departamento de Moquegua el que registra la mayor productividad con 85.3 millones de soles por PEA ocupada, observándose que registra una alta productividad laboral, muy por encima de los otros departamentos. La actividad minera que se desarrolla en Moquegua hace que esta sea muy superior a los registrados por los otros departamentos. Las actividades de la minería informal y otras actividades ligadas a ello hacen que la región de Madre de Dios sea el segundo departamento con mayor productividad con 31.6 millones de soles. Arequipa se sitúa en el tercer lugar con 31.0 millones de soles.

Figura 5:
Productividad Laboral por Departamentos, Año 2010

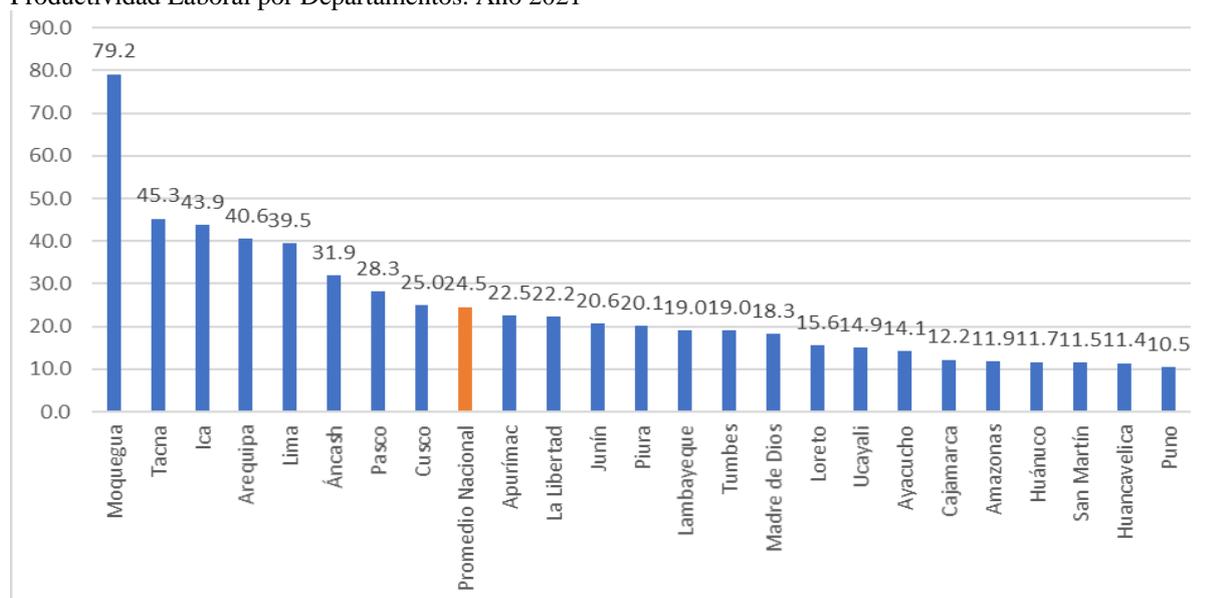
Nota: La figura muestra el gráfico de la productividad Laboral por Departamentos, Año 2010. Tomado de Tomado del Instituto Nacional de Estadística e Informática



El departamento de Pasco tiene a la actividad minera como el que sostiene alta productividad con 3.5 millones de soles, por encima del promedio nacional que se sitúa en los 21.1 millones de soles. Los departamentos que están por encima del promedio nacional son aparte de los ya citados, Lima con 3.5 millones de soles por PEA ocupada, Tacna con 3.3 millones de soles, Ica con 29.4 millones de soles, Ancash con 27.1 Millones de soles. Los departamentos que están por debajo del promedio nacional en lo referente a la productividad son:

Tumbes, La Libertad, Loreto, Piura, Junín, Lambayeque, Ucayali que tiene entre 18.1 millones de soles a 13.1 millones de soles. Los departamentos que tiene menor productividad laboral son Cajamarca con 12.4 millones de soles, Huancavelica con 12.0 millones de soles. La región que tiene la menor productividad es Apurímac con solo 7.4 millones de soles. Se debe advertir que el presente análisis corresponde al año 2010.

Figura 6:
Productividad Laboral por Departamentos. Año 2021



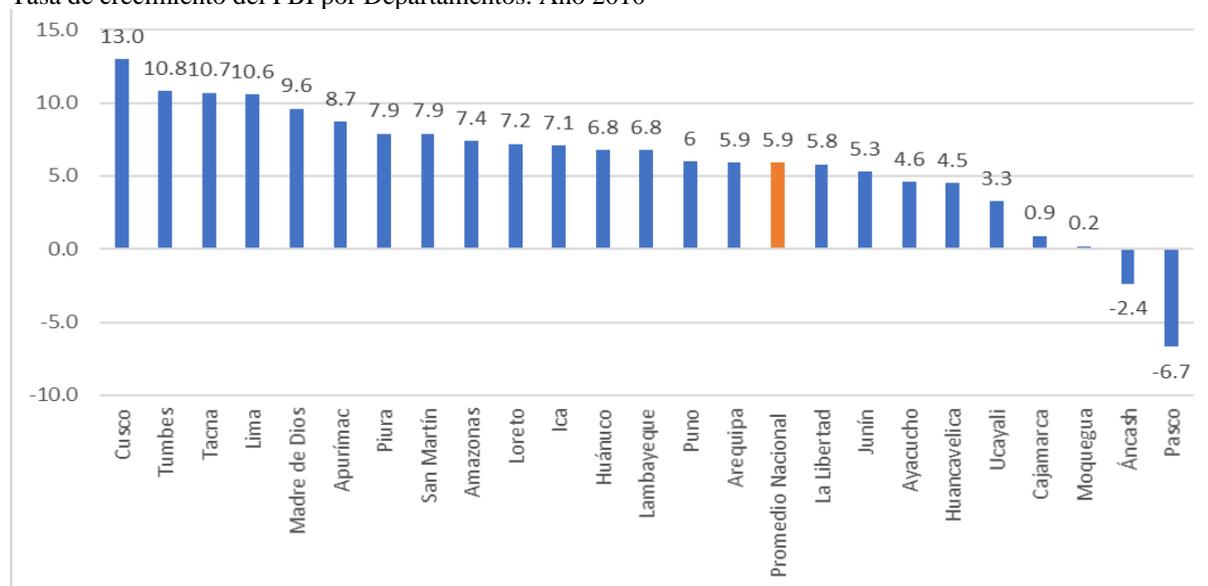
Nota: la figura muestra el gráfico de la Productividad Laboral por Departamentos. Año 2021. Tomado del Instituto Nacional de Estadística e Informática.

El Crecimiento económico a nivel departamental

El comportamiento de la producción departamental en el año 2010 ha sido muy heterogéneo, es decir ha habido departamentos con altas tasas de crecimiento como la región Cusco que registra una variación del PBI del 13.0%, seguido de los departamentos de Tumbes, Tacna y Lima que registran crecimientos por encima del 10%; Tumbes con el 10.8%, Tacna con 10.7% y Lima con 10.6%. La tasa de crecimiento del PBI promedio a nivel nacional es del 5.9%, en consecuencia, hay departamentos con tasas superiores al promedio nacional, como son los departamentos de Madre de Dios con el 9.6%, Apurímac con el 8.7%, Piura con el 7.9% al igual que la región San

Martin. Los Departamentos de Amazonas, Loreto, Ica registran tasas de crecimiento del PBI del 7.4%, 7.2% y 7.1% respectivamente.

Figura 7:
Tasa de crecimiento del PBI por Departamentos. Año 2010



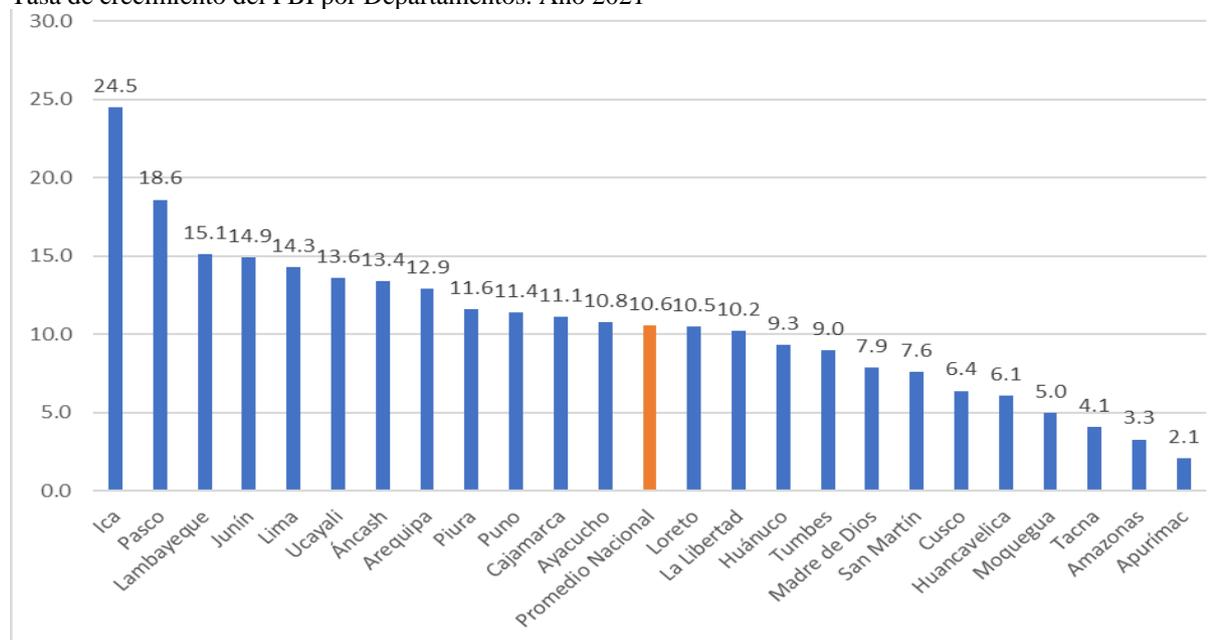
Nota: La figura muestra el comportamiento de la tasa de Crecimiento del PBI por departamentos. Tomado del Instituto Nacional de Estadística e Informática

Los Departamentos de Arequipa, La Libertad y Junín registran tasas de crecimiento del 5.9%, 5.8% y 5.3% respectivamente. Los departamentos de Ayacucho con el 4.6%, Huancavelica con el 4.5% y los departamentos de Cajamarca y Moquegua registran tasas de crecimiento positivas menores al 1% con el 0.9% y 0.2%. Los departamentos Ancash y Pasco registran tasas de crecimiento negativas con el 2.4% y 6.7%.

Para el año 2021, todos los departamentos registran tasas de crecimiento bastante significativas, luego del periodo de estancamiento debido al Covid 19 que se denomina el efecto rebote a niveles anteriores al referido periodo. En esa perspectiva la región de Ica registra la tasa de crecimiento más alta con el 24.5%, producto del aumento de las exportaciones no tradicionales en el rubro de la agro exportación, Seguido de la región Pasco con el 18.6% impulsado por la actividad minera. El departamento de Lambayeque registra un crecimiento del 15.1% también impulsado por la actividad de agro exportación, Junín registra un aumento de su producto del 14.9%. Los

departamentos que registran tasas de crecimiento por encima del promedio nacional que es del 10.6%, son Ucayali, Áncash, Arequipa, Piura, Puno, Cajamarca y Ayacucho.

Figura 8:
Tasa de crecimiento del PBI por Departamentos. Año 2021



Nota: La figura muestra la tasa de crecimiento del PBI por departamentos. Tomado del INEI.

Los Departamentos que registraron crecimientos por debajo del promedio nacional fueron: Loreto con el 10.5%, La Libertad con el 10.2%, Huánuco con el 9.3%, Tumbes con el 9.0%, Madre de Dios con el 7.9%. Aquellos departamentos que registraron menores tasas de crecimiento fueron Apurímac con el 2.1% hecho que llama la atención por tener en su territorio a la empresa minera Las Bambas; Amazonas con el 3.3%, Tacna con el 4.1%, Moquegua con el 5.0%, son las que registran tasas de crecimiento bajas, sin embargo, podemos señalar que son tasas bastantes reducidas.

5.2 Contrastación de Hipótesis

Se procederá a las pruebas iniciales de los datos como es la Prueba de Igualdad de Medias e igualdad de Varianzas en la aplicación del Método de datos de Panel.

Test for Equality of Means Between Series
 Date: 10/18/23 Time: 16:12
 Sample: 2012 2021
 Included observations: 240

Method	df	Value	Probability
Anova F-test	(3, 956)	409.0914	0.0000
Welch F-test*	(3, 403.148)	827.2070	0.0000

*Test allows for unequal cell variances

La prueba con una Prob* = 0.0000 < 0.05, nos permite rechazar la prueba de igualdad de medias con lo cual se garantiza la Heterogeneidad de las Series estadísticas.

Test for Equality of Variances Between Series
 Date: 10/18/23 Time: 16:20
 Sample: 2012 2021
 Included observations: 240

Method	df	Value	Probability
Bartlett	3	1120.260	0.0000
Levene	(3, 956)	72.71800	0.0000
Brown-Forsythe	(3, 956)	57.38775	0.0000

La prueba con una Prob* = 0.0000 < 0.05, nos permite rechazar la prueba de igualdad de varianzas con lo cual se garantiza la Heterogeneidad de las Series estadísticas

Con los datos que cumplen las condiciones iniciales para la aplicación del Modelo con datos de panel, en consecuencia, se procede a estimar los parámetros correspondientes.

5.2.1 Hipótesis Principal

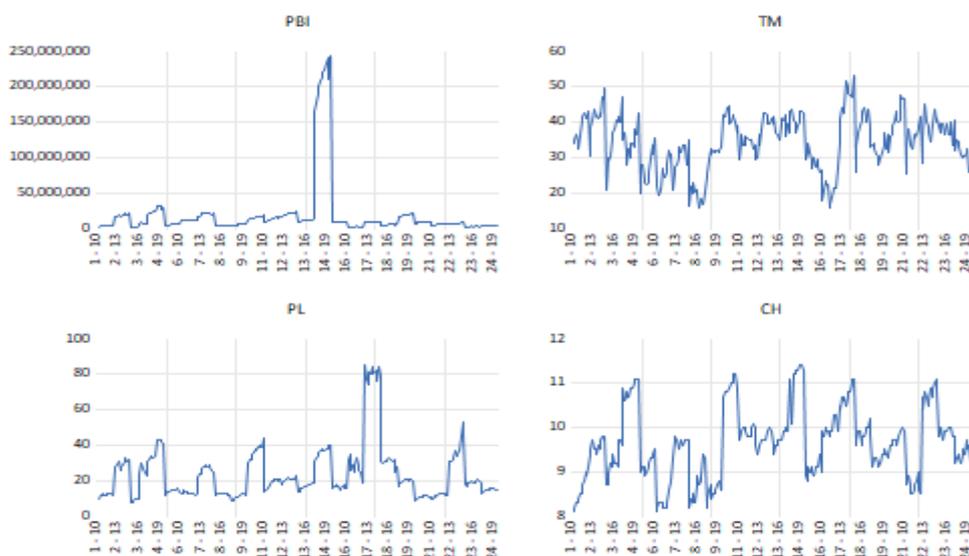
El capital humano, la tasa de morbilidad y la productividad laboral inciden positivamente en el crecimiento económico a nivel Departamental en el Perú: 2010 - 2021.

El Modelo Econométrico:

$$TCPBI_{it} = \beta_0 + \beta_1 CH_{it} + \beta_2 TM_{it} + \beta_3 \left(\frac{PBI}{PEAocupada} \right)_{it} + \mu_{it}$$

Figura 9

Perú: Producto Bruto Interno, Capital humano, productividad laboral y tasa de morbilidad por departamentos: 2010-2021



Nota: La figura muestra la representación gráfica de cada una de las variables de estudio, por departamentos. Tomado del BCRP

Tabla 5:

Estimación econométrica de los Modelos de Panel por Efectos Fijos y Efectos Aleatorios

VARIABLES	MODELO DE EFECTOS FIJOS			MODELOS DE EFECTOS ALEATORIOS			TEST DE HAUSMAN
	Coefficiente	Prob*	R ²	Coefficiente	Prob*	R ²	
C	10.4170	0.0000	99.8%	10.41767	0.0000	92.8%	0.4613
LOG(CH)	0.933474	0.0000					
LOG(TAMOR)	0.137509	0.0000					
LOG(PL)	0.984818	0.0000					

Nota: La tabla muestra las estimaciones del modelo de panel. Tomado del Anexo 1

Los resultados de la estimación de los Modelos de panel por efectos fijos y por efectos aleatorios se muestran en la **tabla 5**. Un primer análisis nos señala el test de Hausman que por tener un valor Prob* = 0.4613 mayor que 0.05, indica que el Modelo de Efectos aleatorios es el modelo que debemos de considerar para los análisis correspondientes.

El Modelo logarítmico considerado nos señala las estimaciones de los Estimadores correspondientes a cada de las variables y su correspondiente contribución parcial a explicar el

comportamiento de la variable dependiente (LogPBI). Cada de los estimadores señala las elasticidades parciales de cada variable independiente a la variable dependiente.

Así por cada 1% de variación en el Capital humano su contribución al aumento del PBI es del 0.933%. Así por cada 1% de variación en la productividad laboral su contribución al aumento del PBI es del 0.983%. Así por cada 1% de variación en la reducción de la tasa de morbilidad su contribución al aumento del PBI es del 0.138%. El modelo de efectos fijos tiene un coeficiente de determinación del 92.8% lo que implica un buen ajuste del modelo a los datos. Los resultados de la estimación del modelo nos permiten contrastar la hipótesis principal en sentido afirmativo, es decir las variables Capital Humano (años de estudio), Productividad Laboral y la reducción de la Tasa de morbilidad inciden positivamente en el crecimiento económico del producto bruto interno.

5.2.2. Hipótesis Específicas

Hipótesis Específica 1

El nivel de educativo (Años de estudio) incide positivamente en el crecimiento económico a nivel Departamental en el Perú: 2010-2021

El Modelo

$$\text{LogPBI}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \log CH_{it} + \mu_{it}$$

Tabla 6:

Estimación econométrica de los Modelos de Panel por Efectos Fijos y Efectos Aleatorios

VARIABLES	MODELO DE EFECTOS FIJOS			MODELOS DE EFECTOS ALEATORIOS			TEST DE HAUSMAN
	Coeficiente	Prob*	R ²	Coeficiente	Prob*	R ²	
C	8.18640	0.0000	97.7%	7.99261	0.0000	20.3%	0.2746
LOG(CH)	3.44344	0.0000		3.52909	0.0000		

Nota: La tabla muestra las estimaciones del modelo de panel. Tomado del Anexo 2

El test de Hausman cuya Prob* = 0.2746 mayor al 0.05, señala que el modelo de panel de efectos aleatorios es el mejor modelo para el análisis de resultados. El modelo logarítmico permite estimar la elasticidad del capital humano en relación al crecimiento económico. Dado que el

modelo de panel por efectos aleatorios es el mejor modelo, podemos señalar hay un efecto positivo del capital humano y que por cada 1% de aumento en la calificación del capital humano el producto nacional aumentará en 3.52%. Así mismo el modelo de efectos aleatorios tiene un Coeficiente de determinación igual a 20.3%, lo que señala un modelo con un buen ajuste a los datos.

Hipótesis Específica 2

La tendencia decreciente de la tasa de morbilidad incide positivamente en el crecimiento económico a nivel Departamental en el Perú: 2010-2021.

El Modelo

$$\text{LogPBI}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \log \text{TaMorb}_{it} + \mu_{it}$$

Tabla 7: Estimación econométrica de los Modelos de Panel por Efectos Fijos y Efectos Aleatorios

VARIABLES	MODELO DE EFECTOS FIJOS			MODELOS DE EFECTOS ALEATORIOS			TEST DE HAUSMAN
	Coefficiente	Prob*	R ²	Coefficiente	Prob*	R ²	
C	13.7366	0.0000	0.9770	13.70711	0.0000	0.1890	0.2295
LOG(TaMor)	0.638342	0.0000		0.646745	0.0000		

Nota: La tabla muestra las estimaciones del modelo de panel. Tomado del Anexo 3

El test de Hausman cuya Prob* = 0.2295 mayor al 0.05, señala que el modelo de panel de efectos aleatorios es el mejor modelo para el análisis de resultados. El modelo logarítmico permite estimar la elasticidad de la tasa de morbilidad en relación al crecimiento económico. Dado que el modelo de panel por efectos aleatorios es el mejor modelo, podemos señalar hay un efecto positivo de la reducción de la tasa de morbilidad y que por cada 1% de reducción en la tasa de morbilidad el producto nacional aumentará en 0.64%. Así mismo el modelo de efectos fijos tiene un Coeficiente de determinación igual a 18.9%, lo que señala un modelo con un buen ajuste a los datos.

Hipótesis Específica 3

La productividad laboral incide positivamente en el crecimiento económico a nivel Departamental en el Perú: 2010-2021.

El Modelo

$$\text{LogPBI}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \log PL_{it} + \mu_{it}$$

Tabla 8:

Tabla 9: Estimación econométrica de los Modelos de Panel por Efectos Fijos y Efectos Aleatorios

VARIABLES	MODELO DE EFECTOS FIJOS			MODELOS DE EFECTOS ALEATORIOS			TEST DE HAUSMAN
	Coefficiente	Prob*	R ²	Coefficiente	Prob*	R ²	
C	12.7639	0.0000	0.9970	12.76649	0.0000	0.8980	0.4744
LOG(PL)	1.06732	0.0000		1.06645	0.0000		

Nota: La tabla muestra las estimaciones del modelo de panel. Tomado del Anexo 4

El test de Hausman cuya Prob* = 0.4744 mayor al 0.05, señala que el modelo de panel de efectos aleatorios es el mejor modelo para el análisis de resultados. El modelo logarítmico permite estimar la elasticidad de la Productividad laboral en relación al crecimiento económico. Dado que el modelo de panel por efectos aleatorios es el mejor modelo, podemos señalar hay un efecto positivo de la productividad laboral y que por cada 1% de aumento en la calificación de la productividad laboral el producto nacional aumentará en 1.06%. Así mismo el modelo de efectos fijos tiene un Coeficiente de determinación igual a 89.8%, lo que señala un modelo con un buen ajuste a los datos.

5.3 Discusión de resultados

El aumento de la dotación de capital humano tiene importantes beneficios y repercusiones sociales en la medida en que contar con una población más formada amplía las posibilidades de acción y elección de las personas y de la sociedad en su conjunto. Por otro lado, un aumento en la productividad de la mano de obra implica un aumento del potencial de crecimiento económico al facilitar un aumento en el capital humano. (Cañibano, C. s/f).

En el modelo de Lucas, la acumulación de capital humano es fundamental para el crecimiento económico, ya que se relaciona con las decisiones personales de inversión en la formación de las personas y, segundo, con el aprendizaje por la práctica (derivado de la inversión de la empresa en bienes de capital), según Arrow (1962). El modelo establece una conexión entre el aumento de la productividad y el capital humano. La acumulación de capital humano tiene efectos externos positivos porque el modelo considera que las personas son más productivas en entornos con alto capital humano.

Los trabajos empíricos sugieren que, en cuanto a la relación entre capital humano y crecimiento, el impacto del capital humano sobre el crecimiento es claramente positivo y se canaliza a través de la contribución de la educación al aumento en la productividad individual. Por lo tanto, la creación y adopción de nuevas tecnologías es esencial para entender el impacto de la educación sobre el crecimiento. Estos hallazgos confirman que los gobiernos deben contribuir al aumento en los gastos en innovación tecnológica, ya que una combinación adecuada del nivel educativo de los trabajadores y un esfuerzo tecnológico significativo parecen ser los más importantes determinantes del crecimiento de un país.

Los resultados encontrados en la presente investigación señalan que hay un efecto positivo entre el nivel de calificación del capital humano y la productividad laboral, así como la tasa de disminución de la morbilidad. Se observa que los efectos de cada una de las variables son positivos, tal como se plantea en la hipótesis principal, es decir que, por cada unidad de aumento en la calificación del capital humano, el producto nacional aumenta en 0.93%. De otro lado una disminución unitaria de la tasa de morbilidad genera un aumento del producto en 0.13% y un aumento unitario de la productividad laboral genera un aumento del producto en 0.98%. Se puede señalar que tanto la calificación medido por el capital humano y la productividad laboral generan aumentos significativos en el producto nacional. (Castagnino, C & Linares, A. (2018), encuentran los hallazgos, la productividad del capital humano (CH) es el principal factor que contribuye al aumento del ingreso per cápita y a la reducción de la brecha de ingresos

(convergencia) entre las distintas regiones del Perú. Por lo tanto, creemos que las políticas del gobierno central y regional deben enfocarse en mejorar el capital humano, que es un factor clave para aumentar el ingreso per cápita y facilitar la convergencia de los ingresos per cápita.

Según el modelo de Solow Extendido, se ha demostrado que la productividad del capital humano (CH) aumenta el ingreso per cápita de los peruanos y reduce las diferencias de ingreso per cápita entre los habitantes de las distintas regiones del país. Por lo tanto, mantener altas las tasas de productividad es crucial para lograr un uso sostenible de los recursos productivos y contribuir al crecimiento tanto regional como nacional. (Castagnino, C & Linares, A. (2018).

Según Briceño (2019), numerosos estudios teóricos y empíricos han examinado el impacto de la educación en el desarrollo económico y la formación de capital humano. El enfoque de desarrollo y libertad de Sen, la teoría del capital humano planteada por Danison, Schultz y Becker, y los enfoques clásicos de Smith y neoclásico de Solow, entre otros, han examinado dicho efecto y han demostrado que la educación es uno de los factores determinantes de una mayor productividad, reflejada en la creación de nuevas tecnologías, procesos y productos.

Los resultados obtenidos, están plenamente validados por la evidencia empírica, así como por estudios realizados sobre el tema por otros autores, en consecuencia, hay una evidente relación entre la calificación del capital humano, la productividad laboral y su relación positiva con el crecimiento económico.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- a) Los resultados de la estimación del modelo de panel por efectos aleatorios permiten determinar que el capital humano y la productividad laboral inciden positivamente en el crecimiento económico. El modelo presenta un coeficiente de determinación de 92.8%, lo que implica que es un buen modelo para explicar la contribución parcial de cada variable al crecimiento económico. Por cada unidad de aumento del capital humano, medido en términos de años de estudios el PBI crece en 0.93%. Por cada unidad de aumento de la productividad laboral el PBI crece en un 0.98%. La tasa de morbilidad que mantiene tendencias decrecientes a lo largo del estudio genera a partir del aumento de unidad porcentual en la reducción de la tasa de morbilidad, produce un aumento del 0.13%.
- b) La hipótesis específica 1, señala que el nivel educativo incide en el crecimiento económico a nivel Departamental en el Perú: 2010-2021. La estimación del modelo de panel de efectos aleatorios señala que hay una relación positiva entre el capital humano (medido por el número de años de estudio de la población). El efecto individual del capital humano sobre el crecimiento económico es que por cada unidad porcentual de aumento del Capital humano el PBI aumenta en 3.52%. El modelo muestra un coeficiente de determinación de 20.3%.
- c) La hipótesis específica 2 plantea que la tasa de morbilidad incide en el crecimiento económico a nivel Departamental en el Perú: 2010-2021. La tasa de morbilidad muestra comportamientos decrecientes a lo largo del periodo de estudio, el valor estimado nos indica que por cada unidad porcentual de reducción el PBI aumenta en 0.64%. El modelo de panel individual tiene un coeficiente de determinación del 18.9%.
- d) La hipótesis específica 3, plantea que la productividad laboral incide positivamente en el crecimiento económico. Los resultados de la estimación del modelo de panel por efectos aleatorios contrastan dicha hipótesis. Por unidad de aumento de la productividad laboral el PBI crece en un 1.06%.

6.2 Recomendaciones

- a) La concurrencia simultanea del capital humano, la reducción de la tasa de morbilidad y la elevación de la productividad laboral generan elevación del PBI, por lo que el Gobierno Central y los órganos regionales y locales implementen políticas de concurrencia simultánea de estos factores. Ferias educativas, Talleres de productividad, Políticas de salud, etc.
- b) El capital humano, es uno de los factores que la literatura académica ha demostrado que es un factor que incide y contribuye al crecimiento del PBI nacional, por cuanto permite a la población elevar las habilidades intelectuales y materiales, por lo que se hace imperativo que el Gobierno Central a través de sus órganos especializados Ministerio de Educación, Gobiernos Regionales y hasta los gobiernos locales, implementen medidas que permitan elevar los años de estudio de la población, elevando la tasa de matriculación, evitando la deserción escolar, entre otras medidas.
- c) El buen estado de salud de la población es un factor importante para el trabajo y con ello se eleva el PBI nacional. Por lo que el Gobierno Central y los órganos correspondientes implementen campañas de salud a fin de mantener un buen estado de salud. Campañas que comprendan todas las edades a fin de mantener una población saludable para el trabajo.
- d) La implementación de políticas a nivel del gobierno central, los ministerios de educación, ministerio de trabajo, gobiernos regionales y gobiernos locales debe ser una tarea principal. La cualificación de las habilidades para el trabajo intelectual y material elevan la productividad laboral. Ferias, Talleres, Seminarios, etc. deben implementarse.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Álvarez, M. et al (2017). *La Deuda Pública, el crecimiento económico y la política*. POLIS. México 2017, vol. 13, núm. 2, pp. 41-71. Recuperado de <https://www.scielo.org.mx/pdf/polis/v13n2/1870-2333-polis-13-02-41.pdf>
- Arostegui, A; Churata, L. (2021). *El papel del capital humano y empresarial en el crecimiento económico del Perú, periodo 1987- 2017*. USIL. Facultad de ciencias. Tesis.
- Adelman, Yo. y Taft Cynthia. (1988), *Modelos comparativos de Desarrollo 1850-1914 Económico*, Baltimore, Maryland, Johns la Hopkins Universidad Prensa, pág. 209.
- Atalaya, M (1999). *Satisfacción laboral y productividad*. Revista de Psicología - Año III N° 5 Setiembre 1999.
- Barro, el Robert & Sala-i-Martin, Xavier (1995). *Crecimiento Económico*, el McGraw-colina.
- Barro, R. J. and Lee, J. (1997) "Determinants of Schooling Quality," Unpublished manuscript, Harvard University, (July); Económica (Pendiente de Publicación).
- Becker, Gary (1975), *El Capital Humano: Un análisis teórico y empírico, con la referencia especial a la educación*", (Chicago: la Universidad de Prensa de Chicago).
- Becker, Gary S. (1992) la "Educación, Calidad de la Fuerza de trabajo y la Economía Adán Smith Address", la Economía 27(1 Comercial), 7-12.
- Briceño, A. (2011). *La educación y su efecto en la formación de capital humano y en el desarrollo económico de los países*. Universidad Externado de Colombia. Colombia. Apuntes del CENES ISSN 0120-3053 Vol. 30, N°. 51, 2011, págs. 45-59.
- Cañibano, C. (s/f). *El capital humano: factor de innovación, competitividad y crecimiento*. Universidad Rey Juan Carlos.
- Castagnino, C & Linares, A. (2018). *Productividad del capital humano para incrementar el ingreso per cápita de la población económicamente activa (PEA) a nivel nacional y regional: caso peruano período 2008 – 2015*. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima - Perú
- Cornejo, X. (2020). *El Impacto del Capital Humano en el Crecimiento Económico del Perú entre los años 1970 – 2018*. Perú. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas Facultad de Economía. Tesis
- Desai, Meghnad (1991) *El Desarrollo Humano: Los conceptos y Medida*, la Revisión 35 Económica europea, 350-57.
- Díaz-Bautista, Alejandro (2000)", *La Convergencia y Crecimiento Económico en México*, Frontera Norte, Vol. 13, pp.85-110, julio-diciembre de 2000.
- Del Este, William y Sergio Rebelo (1993), *La Política Fiscal y Crecimiento Económico*, Periódico de Economía Monetaria, 32.
- De la Fuente, A (2020). *Capital humano y crecimiento: teoría, datos y evidencia empírica* FEDEA e Instituto de Análisis Económico (CSIC).

- Fischer, Stanley (1991), *Crecimiento, la Macroeconomía, y Desarrollo*. El NBER Macroeconomía Anuario, pág. 329-364.
- García, D. (2022). *Teorías de motivación para mejorar la productividad*. Recuperado de <https://www.sicologiahoy.com/trabajo/teorias-motivacion-mejorar-la-productividad/>
- Guarnizo, S y Jumbo, F (2020). *Efecto del capital humano y crecimiento económico en el desempleo a nivel global y por grupos de países*. Universidad Nacional de Loja. Ecuador
- Griliches, Zvi (1997), *Educación, Capital Humana y Crecimiento: Una Perspectiva Personal*, Periódico de Economía 15(1 Obrera), pp. 330-44.
- Jamanca, A, Callupe, L, (2018). *El capital humano y su incidencia sobre el crecimiento económico del departamento de Ancash, 2000 – 2017*. Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo. Huaraz. Perú
- Lucas, R. Jr. (1988) "On the Mechanics of Economic Development," *Journal of Monetary Economics*, Vol. 22, N° 1 (July), pp. 3-42
- Maguiña, G (2018). *Capital humano y crecimiento económico: caso Perú, período 2007 – 2016 a nivel Departamental*. Universidad de Lima. Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas. Tesis
- Mc Gillivray, Mark (1991) *El Índice de Desarrollo Humano: Todavía Otro Compuesto redundante, ¿El Indicador de desarrollo?* *El Desarrollo* 19(10 mundial), 1461-68.
- Neira, I. (2007). *Capital humano y desarrollo económico mundial: modelos econométricos y perspectivas*. Estudios de desarrollo internacional. Universidad de Santiago de Compostela. Vol. 7-2(2007).
- Quinteros, D. (2021). *Análisis del gasto en educación*. Tesis. Universidad de Piura.
- Ramírez, Alejandro, Ranis, Gustav y Stewart, Frances (1997), *Crecimiento Económico y Desarrollo Humano*, la Discusión de Centro de Crecimiento Económica Papel 787 (Nuevo Haven: La Universidad de Yale).
- Rodríguez, A (2017). *Crecimiento económico y capital humano: metodología para la simulación de una variante del Modelo de Lucas con aplicación a México* Universidad Iberoamericana, Ciudad de México, Departamento de Economía. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, Vol. 12, No. 2, (2017), pp. 23-47 23
- Rosas, E; Gámez, J (2016). *Capital humano: El factor de producción más relevante para el crecimiento económico de América Latina*. *Journal CIM* Vol. 4, Num. 1 Centro Universitario UAEM Valle de México.
- Sachs, Jeffrey y Warner, Andrew (1995), *La Reforma "Económica y el Proceso de Integración Global*, *Brookings Papers en la Actividad Económica*, (1), pp.1-118.
- Sen, Amartya (1982), *Desarrollo: ¿Qué Manera Ahora? La opción, Bienestar y Medida* (Oxford: la Albahaca Blackwell), 485-507. y *Derechos y Capacidades" la Opción, Bienestar y Medida* (Oxford: la Albahaca Blackwell), 307-24.

Solow, Robert. (1957), *Progreso técnico y la función de la producción agregado*. la Revisión de Economía y Estadísticas, 39, 312-320.

Valdés, C. (2006). *Teoría de la productividad laboral y empresarial*. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/teoria-de-la-productividad-laboral-y-empresarial/>

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema	Objetivos	Hipótesis	Operacionalización de variables		
			VARIABLES	Indicadores	Unidad de medida
<p>Problema general ¿En qué medida el capital humano, la tasa de morbilidad y la productividad laboral inciden en el crecimiento económico a nivel Departamental en el Perú: 2010-2021?</p> <p>Problemas Específicos ¿En qué medida el nivel educativo incide en el crecimiento económico a nivel Departamental en el Perú: 2010-2021?</p> <p>¿En qué medida la tasa de morbilidad incide en el crecimiento económico a nivel Departamental en el Perú: 2010-2021?</p> <p>¿En qué medida la productividad laboral incide en el crecimiento económico a nivel Departamental en el Perú: 2010-2021?</p>	<p>Objetivo general Determinar en qué medida el capital humano, la tasa de morbilidad y la productividad laboral incide en el crecimiento económico a nivel Departamental en el Perú: 2010-2021.</p> <p>Objetivos Específicos Determinar en qué medida el nivel educativo incide en el crecimiento económico a nivel Departamental en el Perú: 2010-2021</p> <p>Determinar qué medida la tasa de morbilidad incide en el crecimiento económico a nivel Departamental en el Perú: 2010-2021.</p> <p>Determinar en qué medida la productividad laboral incide en el crecimiento económico a nivel Departamental en el Perú: 2010-2021</p>	<p>Hipótesis Principal El capital humano, la tasa de morbilidad y la productividad laboral inciden positivamente en el crecimiento económico a nivel Departamental en el Perú: 2010 - 2021.</p> <p>Hipótesis Específicas El nivel educativo incide positivamente en el crecimiento económico a nivel Departamental en el Perú: 2010-2021</p> <p>La tendencia decreciente de la tasa de morbilidad incide positivamente en el crecimiento económico a nivel Departamental en el Perú: 2010-2021.</p> <p>La productividad laboral incide positivamente en el crecimiento económico a nivel Departamental en el Perú: 2010-2021.</p>	<p>VARIABLES INDEPENDIENTES</p> <p>Capital Humano</p> <p>Productividad Laboral</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE</p> <p>Crecimiento del Producto Departamental</p>	<p>Nivel educativo de la población departamental.</p> <p>Morbilidad Departamental</p> <p>Productividad Laboral</p> <p>Evolución del PBI Departamental</p>	<p>Años de estudio</p> <p>Tasa de morbilidad</p> <p>Soles/PEA ocupada</p> <p>Porcentaje</p>

ANEXOS

ANEXO 1 (Hipótesis Principal)

Estimación del modelo econométrico de Efectos Fijos

Dependent Variable: LOG(PBI)
 Method: Panel Least Squares
 Date: 10/19/23 Time: 09:34
 Sample: 2010 2021
 Periods included: 12
 Cross-sections included: 24
 Total panel (balanced) observations: 288

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	10.41700	0.279282	37.29927	0.0000
LOG(CH)	0.933474	0.135832	6.872284	0.0000
LOG(TM)	0.137509	0.025667	5.357487	0.0000
LOG(PL)	0.984818	0.019598	50.24965	0.0000

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

Root MSE	0.042622	R-squared	0.998121
Mean dependent var	15.97875	Adjusted R-squared	0.997934
S.D. dependent var	0.985080	S.E. of regression	0.044772
Akaike info criterion	-3.285397	Sum squared resid	0.523188
Schwarz criterion	-2.941995	Log likelihood	500.0972
Hannan-Quinn criter.	-3.147782	F-statistic	5333.561
Durbin-Watson stat	1.421580	Prob(F-statistic)	0.000000

Estimación del modelo econométrico de Efectos Aleatorios

Dependent Variable: LOG(PBI)
 Method: Panel EGLS (Cross-section random effects)
 Date: 10/18/23 Time: 17:43
 Sample: 2010 2021
 Periods included: 12
 Cross-sections included: 24
 Total panel (balanced) observations: 288
 Swamy and Arora estimator of component variances

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	10.41767	0.334904	31.10646	0.0000
LOG(CH)	0.933312	0.135688	6.878359	0.0000
LOG(TM)	0.138269	0.025655	5.389596	0.0000
LOG(PL)	0.983830	0.019583	50.24018	0.0000

Effects Specification

	S.D.	Rho
Cross-section random	0.908103	0.9976
Idiosyncratic random	0.044772	0.0024

Weighted Statistics

Root MSE	0.044427	R-squared	0.928164
Mean dependent var	0.227395	Adjusted R-squared	0.927405
S.D. dependent var	0.166047	S.E. of regression	0.044739
Sum squared resid	0.568447	F-statistic	1223.143
Durbin-Watson stat	1.307675	Prob(F-statistic)	0.000000

Test de Hausman

Correlated Random Effects - Hausman Test
Equation: Untitled
Test cross-section random effects

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	2.578061	3	0.4613

ANEXO 2 (Hipótesis Especifica 1)

Modelo de Efectos Fijos

Dependent Variable: LOG(PBI)
Method: Panel Least Squares
Date: 10/19/23 Time: 10:37
Sample: 2010 2021
Periods included: 12
Cross-sections included: 24
Total panel (balanced) observations: 288

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	8.186427	0.949903	8.618169	0.0000
LOG(CH)	3.443449	0.419746	8.203658	0.0000

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

Root MSE	0.147398	R-squared	0.977533
Mean dependent var	15.97875	Adjusted R-squared	0.975483
S.D. dependent var	0.985080	S.E. of regression	0.154244
Akaike info criterion	-0.817752	Sum squared resid	6.257119
Schwarz criterion	-0.499787	Log likelihood	142.7563
Hannan-Quinn criter.	-0.690331	F-statistic	476.7890
Durbin-Watson stat	0.621782	Prob(F-statistic)	0.000000

Modelo de efectos Aleatorios

Dependent Variable: LOG(PBI)
Method: Panel EGLS (Cross-section random effects)
Date: 10/19/23 Time: 10:39
Sample: 2010 2021
Periods included: 12
Cross-sections included: 24
Total panel (balanced) observations: 288
Swamy and Arora estimator of component variances

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	7.992613	0.950271	8.410877	0.0000
LOG(CH)	3.529096	0.412360	8.558284	0.0000

Effects Specification

	S.D.	Rho
Cross-section random	0.878660	0.9701
Idiosyncratic random	0.154244	0.0299

Weighted Statistics

Root MSE	0.153760	R-squared	0.203774
Mean dependent var	0.808693	Adjusted R-squared	0.200990
S.D. dependent var	0.172616	S.E. of regression	0.154297
Sum squared resid	6.808927	F-statistic	73.19466
Durbin-Watson stat	0.580892	Prob(F-statistic)	0.000000

ANEXO 3 (Hipótesis Especifica 2)

Modelo de Efectos Fijos

Dependent Variable: LOG(PBI)
 Method: Panel Least Squares
 Date: 10/19/23 Time: 10:57
 Sample: 2010 2021
 Periods included: 12
 Cross-sections included: 24
 Total panel (balanced) observations: 288

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	13.73663	0.278629	49.30078	0.0000
LOG(TAMOR)	0.638342	0.079284	8.051311	0.0000

Effects Specification			
Cross-section fixed (dummy variables)			
Root MSE	0.147953	R-squared	0.977363
Mean dependent var	15.97875	Adjusted R-squared	0.975297
S.D. dependent var	0.985080	S.E. of regression	0.154826
Akaike info criterion	-0.810227	Sum squared resid	6.304386
Schwarz criterion	-0.492261	Log likelihood	141.6727
Hannan-Quinn criter.	-0.682805	F-statistic	473.1321
Durbin-Watson stat	0.475674	Prob(F-statistic)	0.000000

Modelo de efectos Aleatorios

Dependent Variable: LOG(PBI)
 Method: Panel EGLS (Cross-section random effects)
 Date: 10/19/23 Time: 10:59
 Sample: 2010 2021
 Periods included: 12
 Cross-sections included: 24
 Total panel (balanced) observations: 288
 Swamy and Arora estimator of component variances

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	13.70711	0.336951	40.67986	0.0000
LOG(TAMOR)	0.646745	0.078975	8.189220	0.0000

Effects Specification			
		S.D.	Rho
Cross-section random		0.936013	0.9734
Idiosyncratic random		0.154826	0.0266

Weighted Statistics			
Root MSE	0.154407	R-squared	0.189708
Mean dependent var	0.762113	Adjusted R-squared	0.186875
S.D. dependent var	0.171831	S.E. of regression	0.154946
Sum squared resid	6.866367	F-statistic	66.95934
Durbin-Watson stat	0.439874	Prob(F-statistic)	0.000000

ANEXO 4 (Hipótesis Especifica 3)

Modelo de Efectos Fijos

Dependent Variable: LOG(PBI)
 Method: Panel Least Squares
 Date: 10/19/23 Time: 11:03
 Sample: 2010 2021
 Periods included: 12
 Cross-sections included: 24
 Total panel (balanced) observations: 288

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	12.76388	0.064083	199.1771	0.0000
LOG(PL)	1.067320	0.021250	50.22720	0.0000

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

Root MSE	0.050754	R-squared	0.997336
Mean dependent var	15.97875	Adjusted R-squared	0.997093
S.D. dependent var	0.985080	S.E. of regression	0.053112
Akaike info criterion	-2.950031	Sum squared resid	0.741887
Schwarz criterion	-2.632066	Log likelihood	449.8045
Hannan-Quinn criter.	-2.822610	F-statistic	4102.734
Durbin-Watson stat	1.007744	Prob(F-statistic)	0.000000

Modelo de efectos Aleatorios

Dependent Variable: LOG(PBI)
 Method: Panel EGLS (Cross-section random effects)
 Date: 10/19/23 Time: 11:05
 Sample: 2010 2021
 Periods included: 12
 Cross-sections included: 24
 Total panel (balanced) observations: 288
 Swamy and Arora estimator of component variances

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	12.76649	0.198629	64.27289	0.0000
LOG(PL)	1.066455	0.021216	50.26754	0.0000

Effects Specification

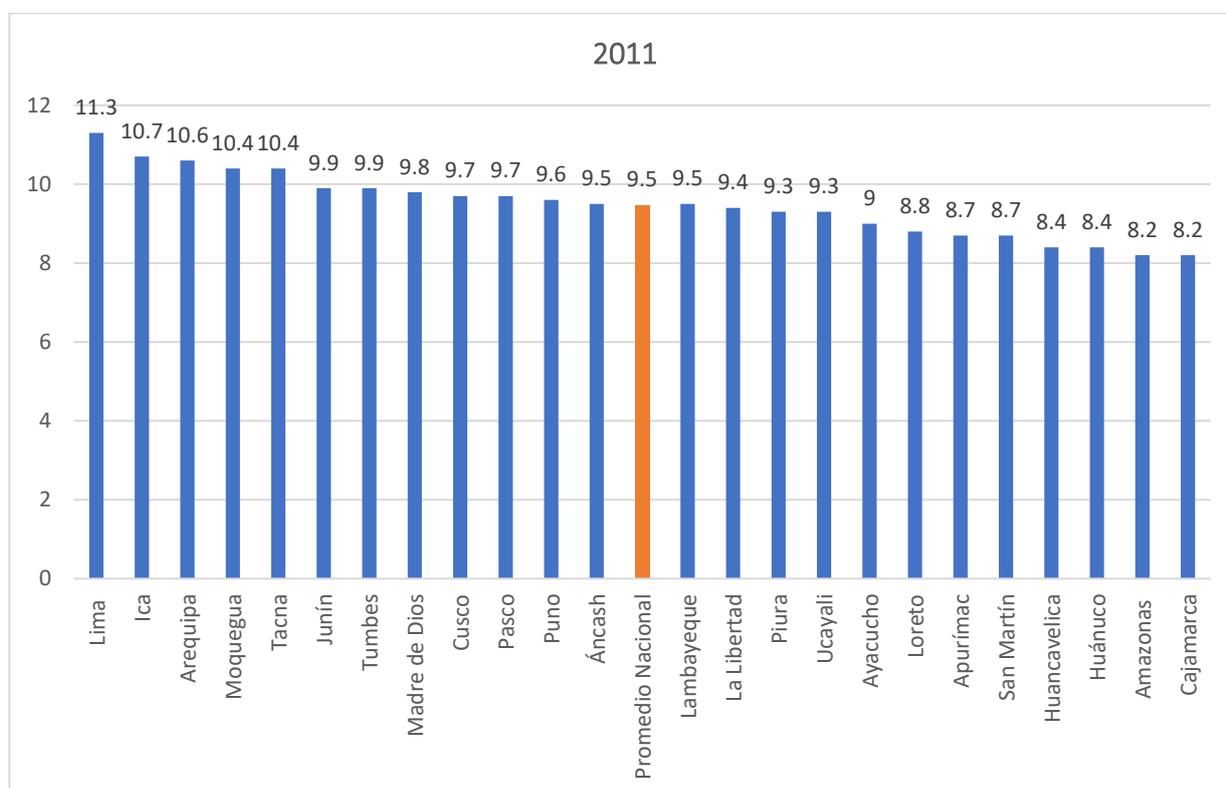
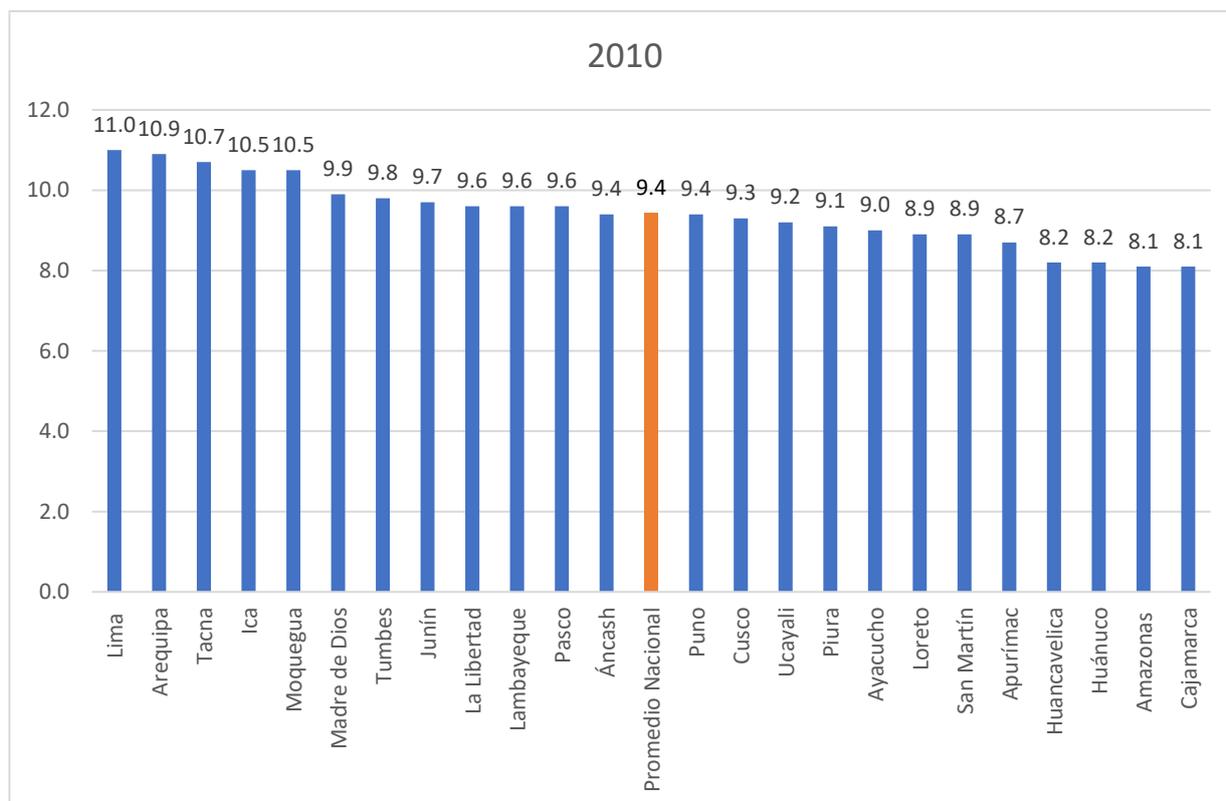
	S.D.	Rho
Cross-section random	0.921219	0.9967
Idiosyncratic random	0.053112	0.0033

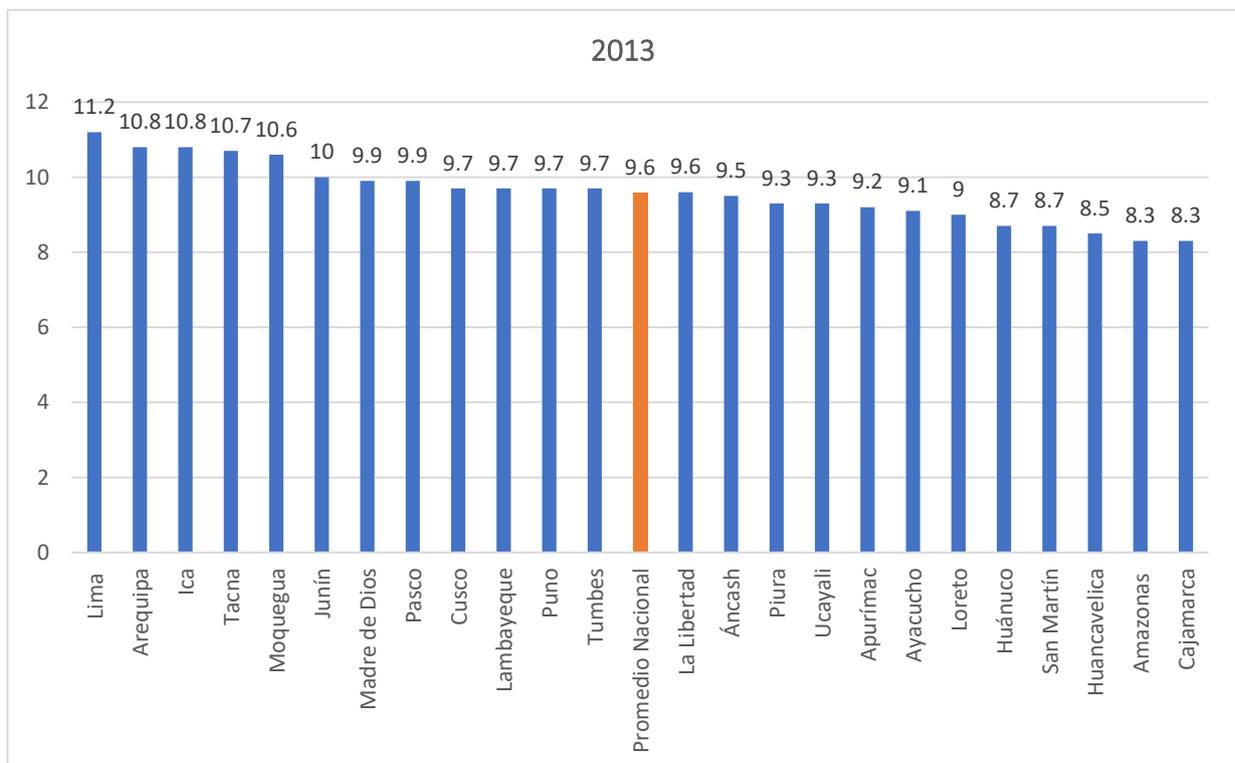
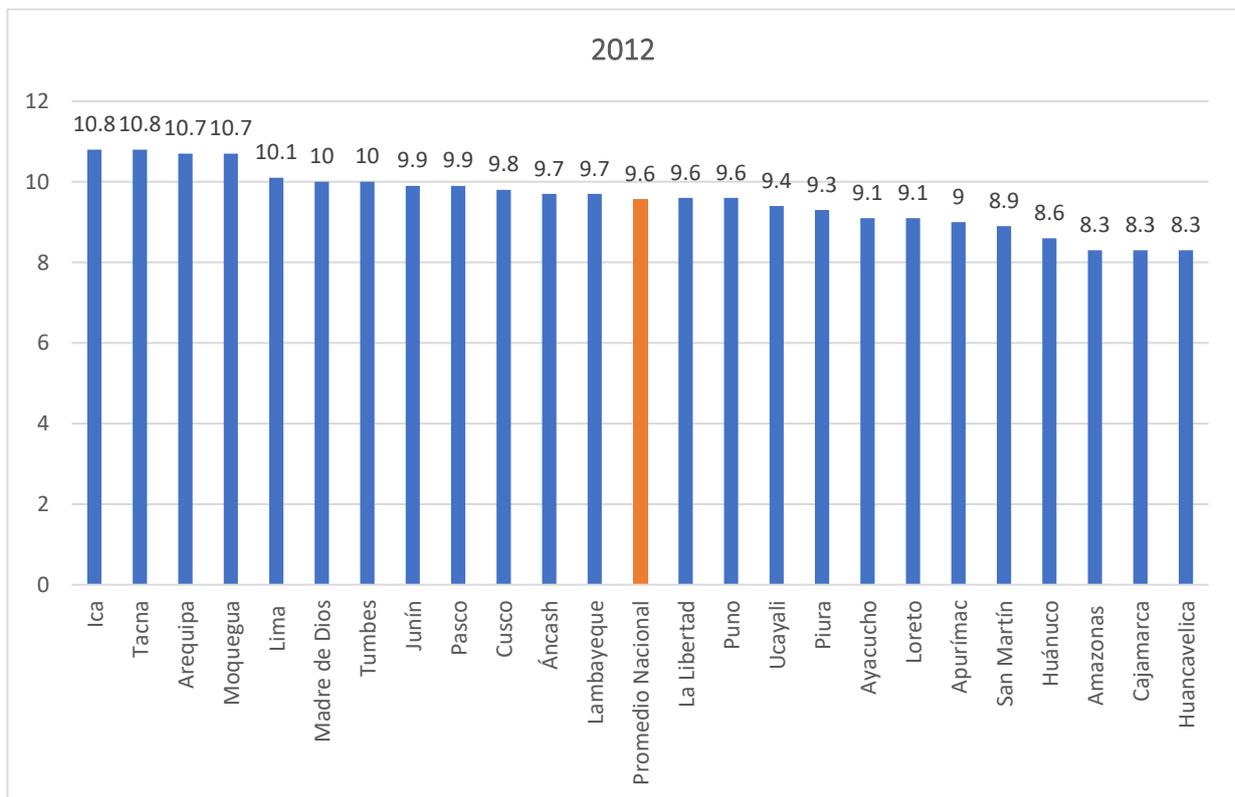
Weighted Statistics

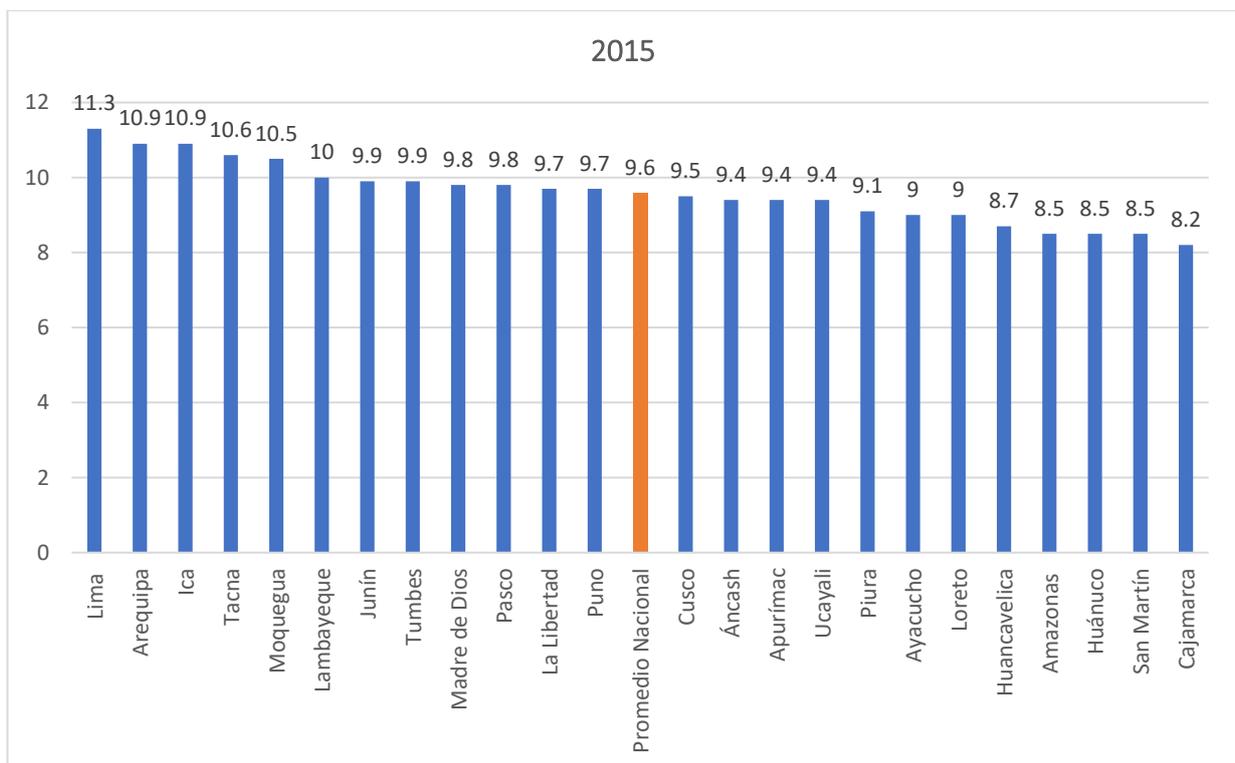
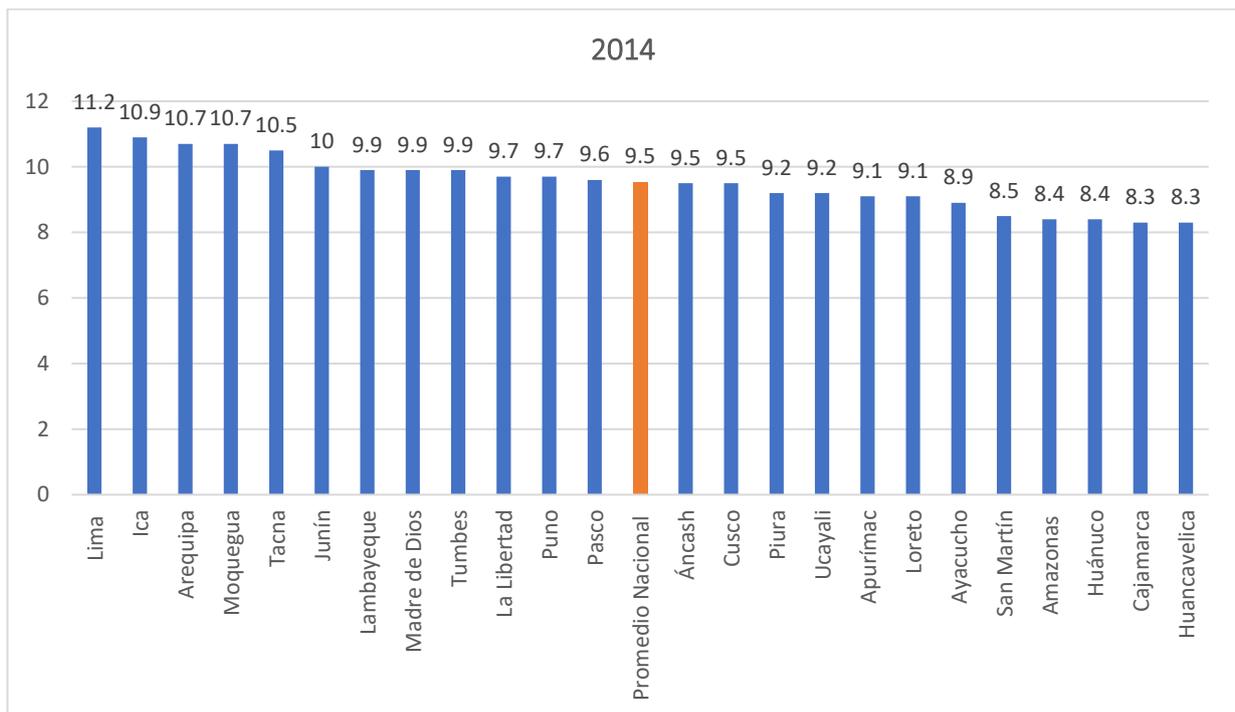
Root MSE	0.052882	R-squared	0.898478
Mean dependent var	0.265901	Adjusted R-squared	0.898123
S.D. dependent var	0.166258	S.E. of regression	0.053067
Sum squared resid	0.805396	F-statistic	2531.124
Durbin-Watson stat	0.927551	Prob(F-statistic)	0.000000

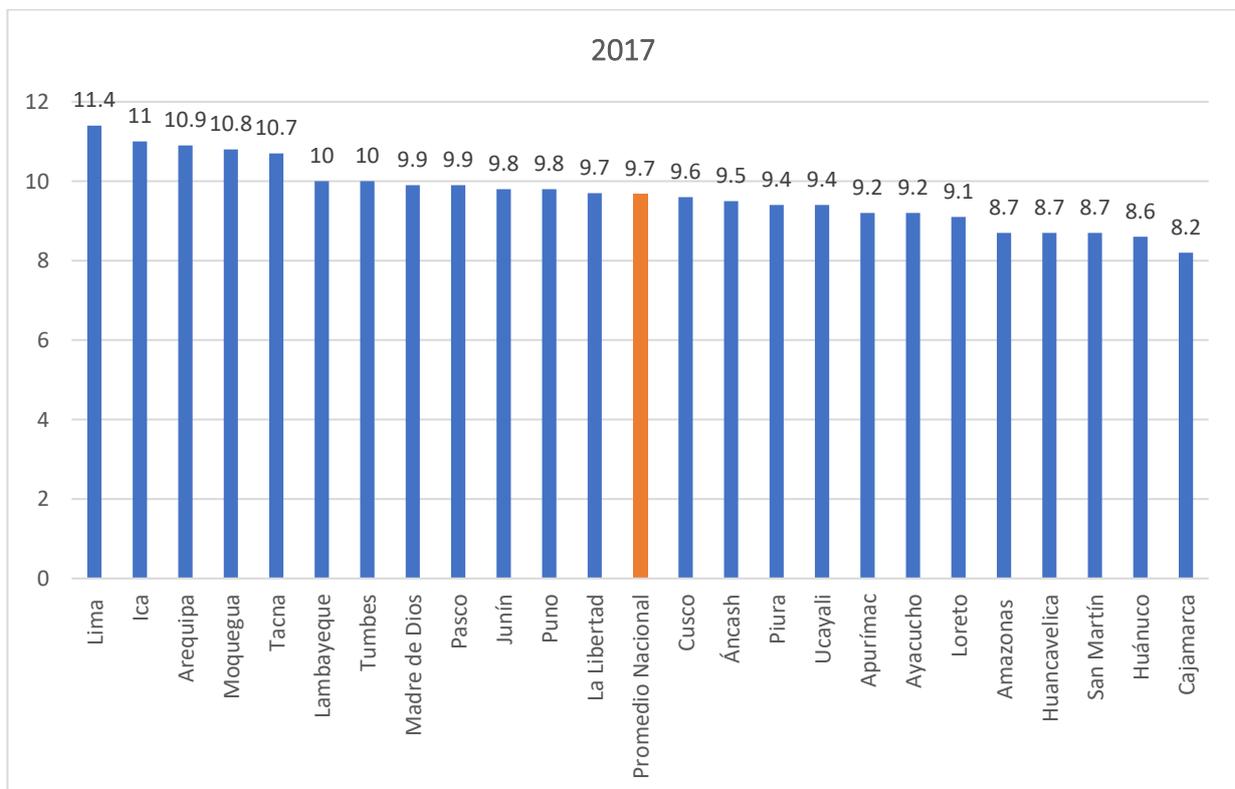
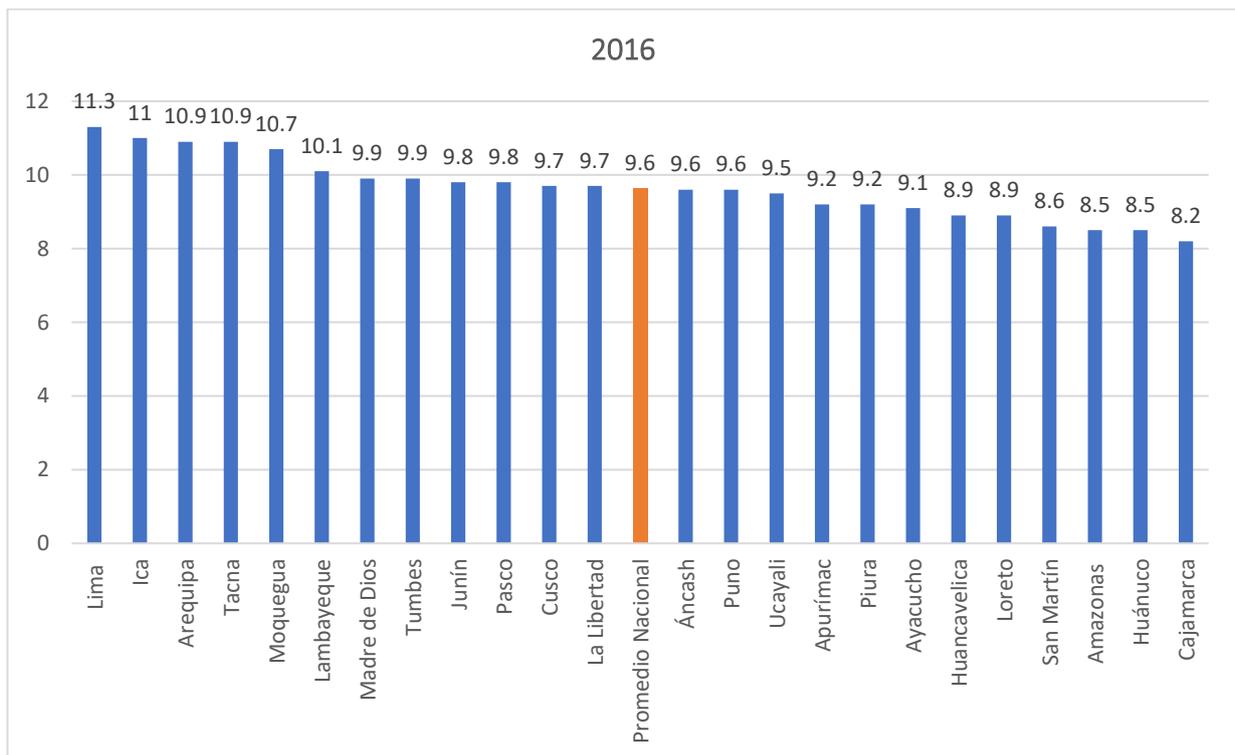
ANEXO 5 (Años de estudio promedio por departamentos 2010 – 2021)

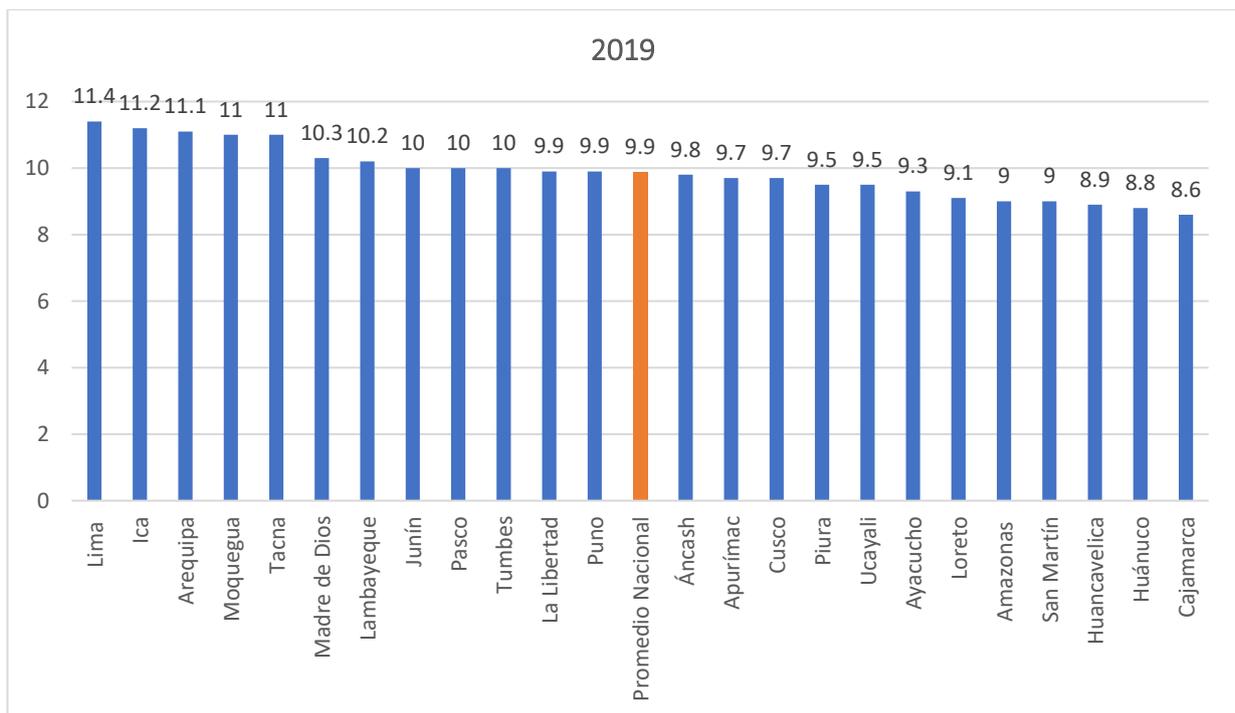
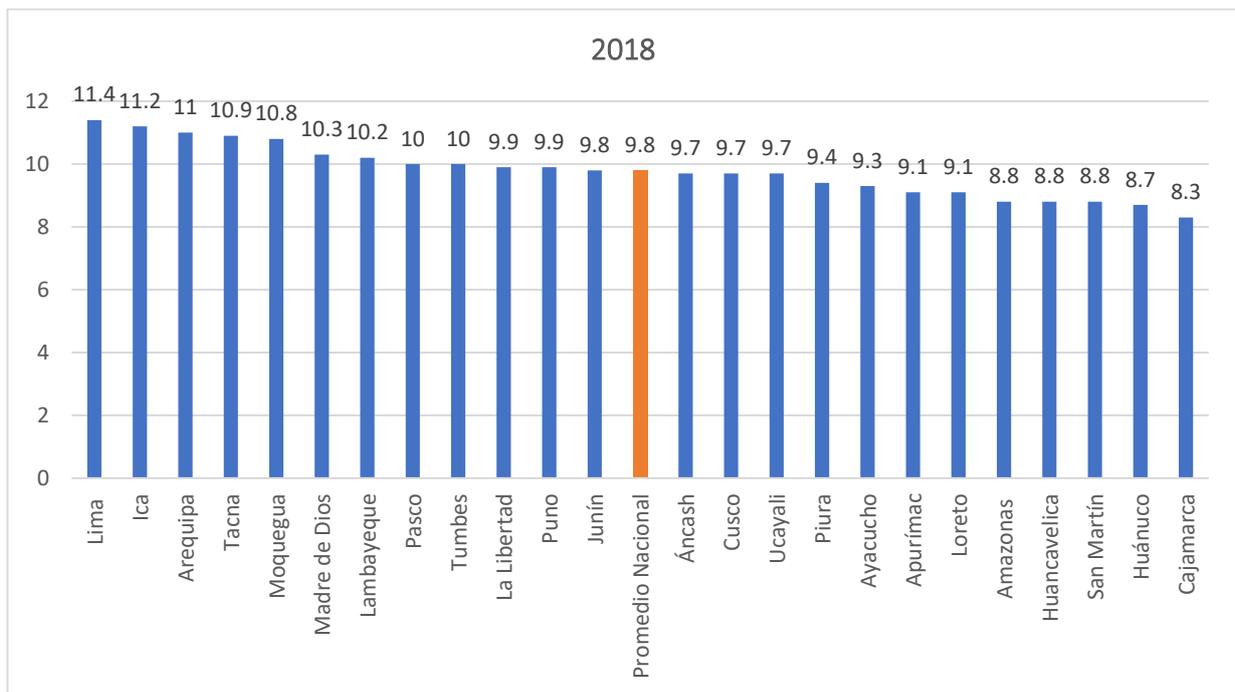
CAPITAL HUMANO

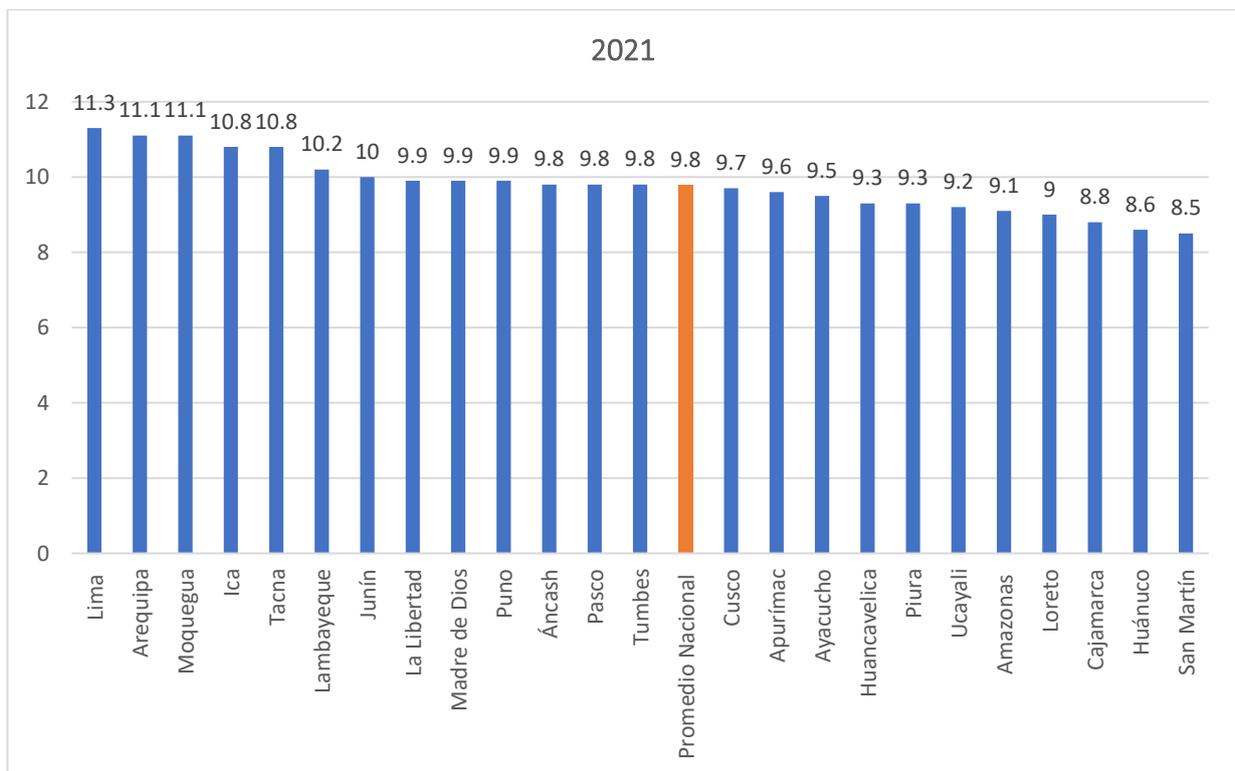
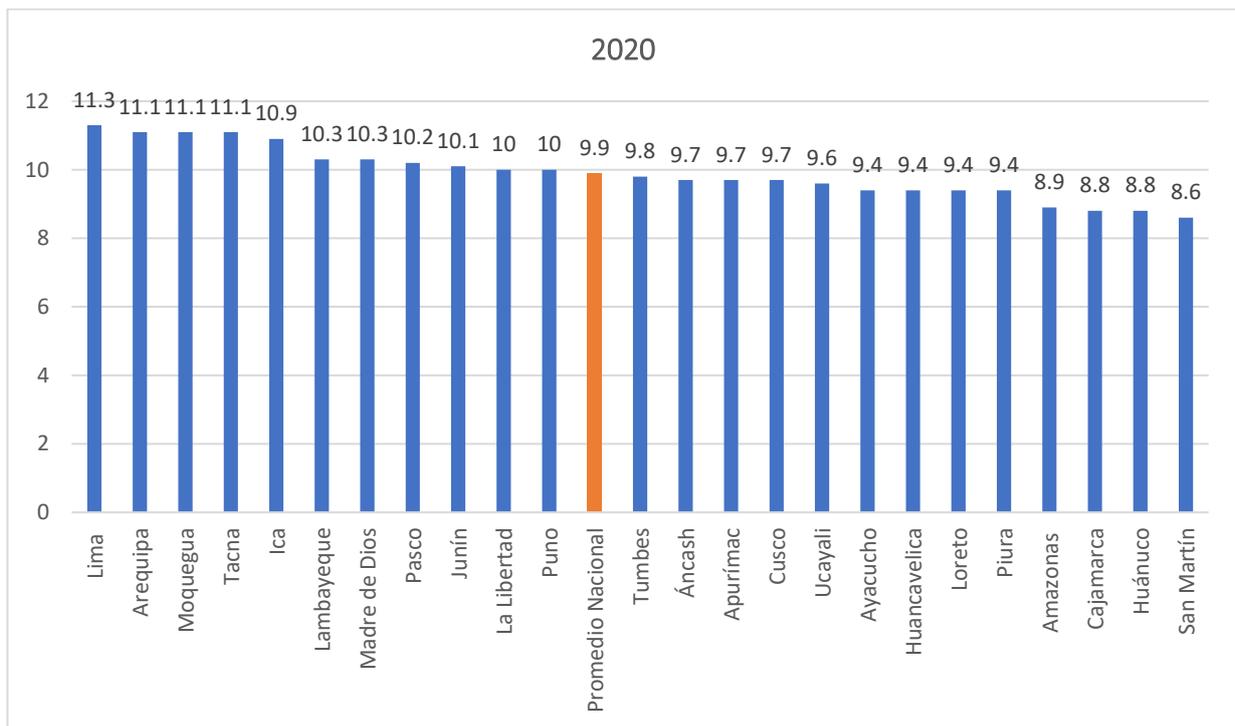






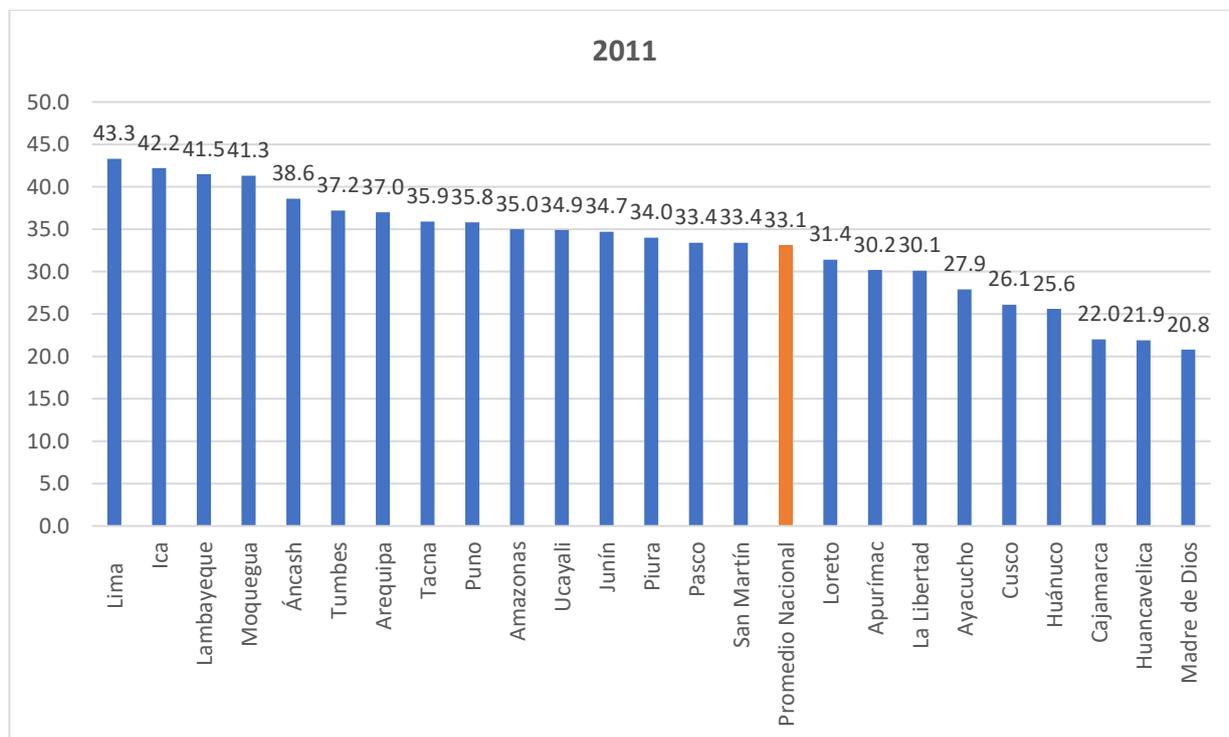
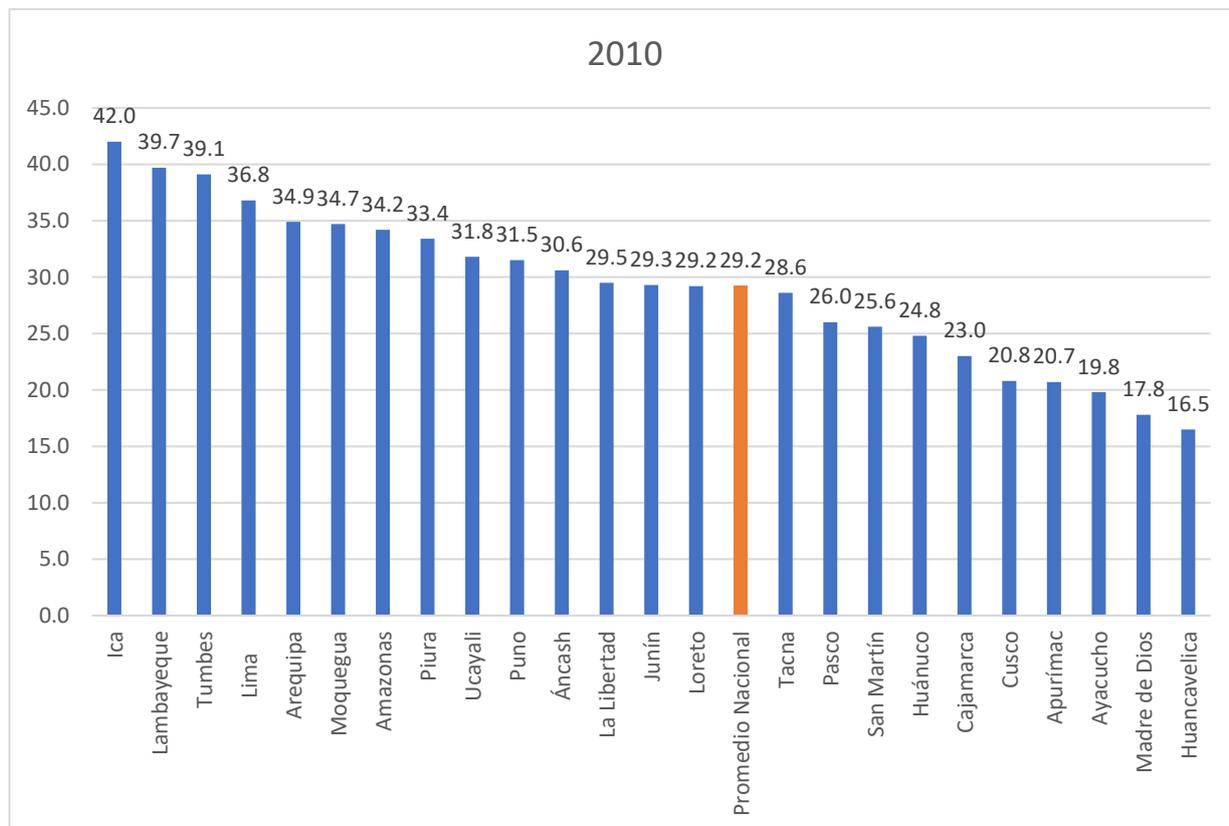


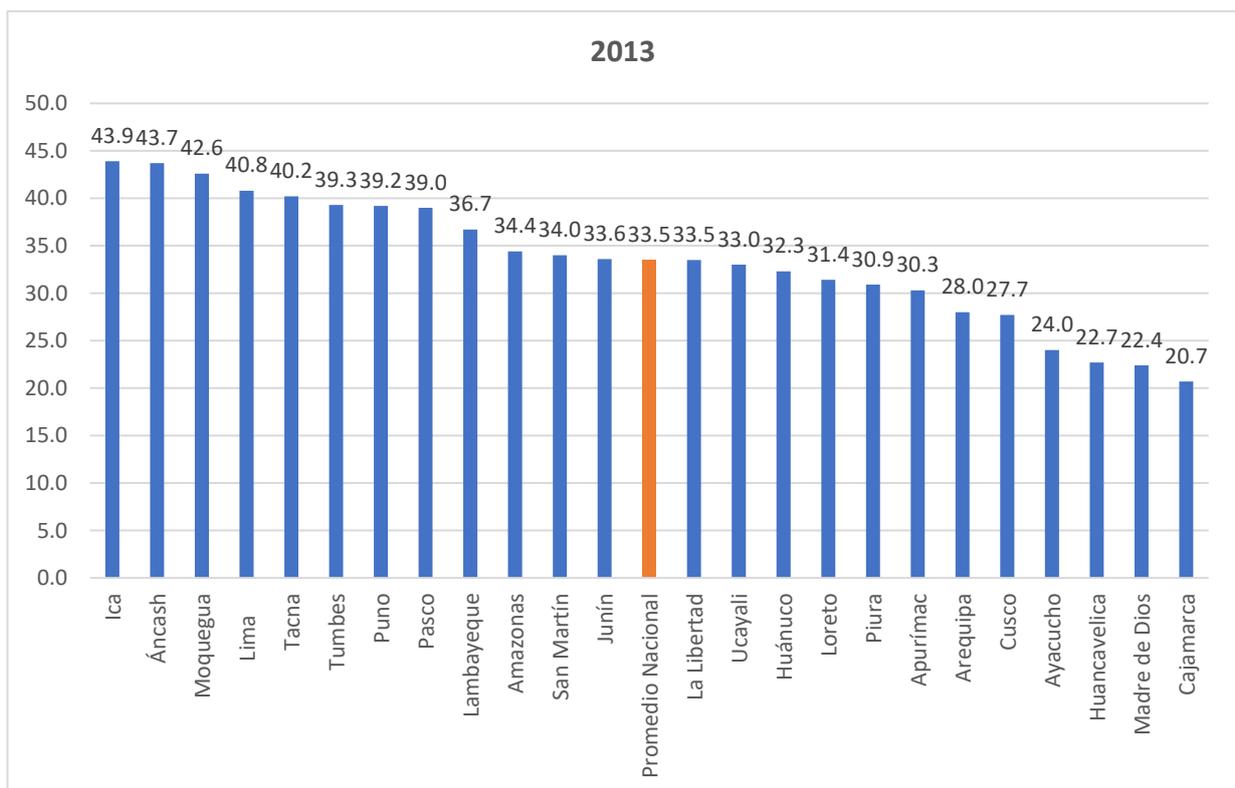
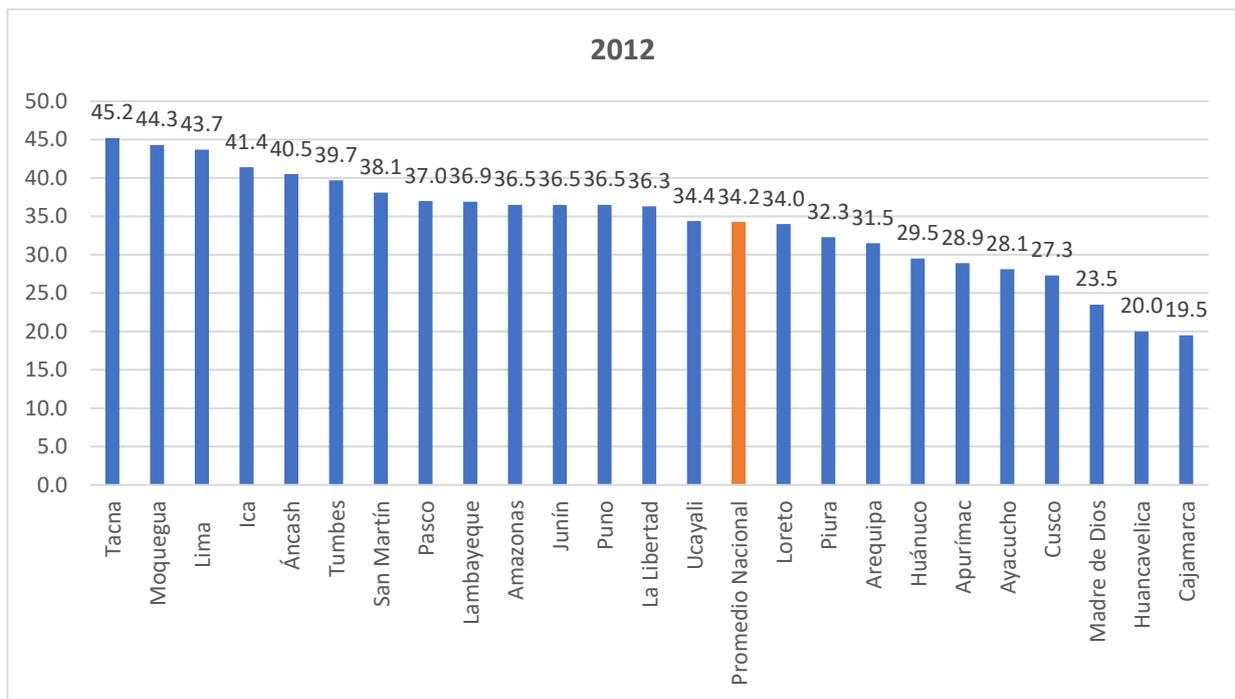


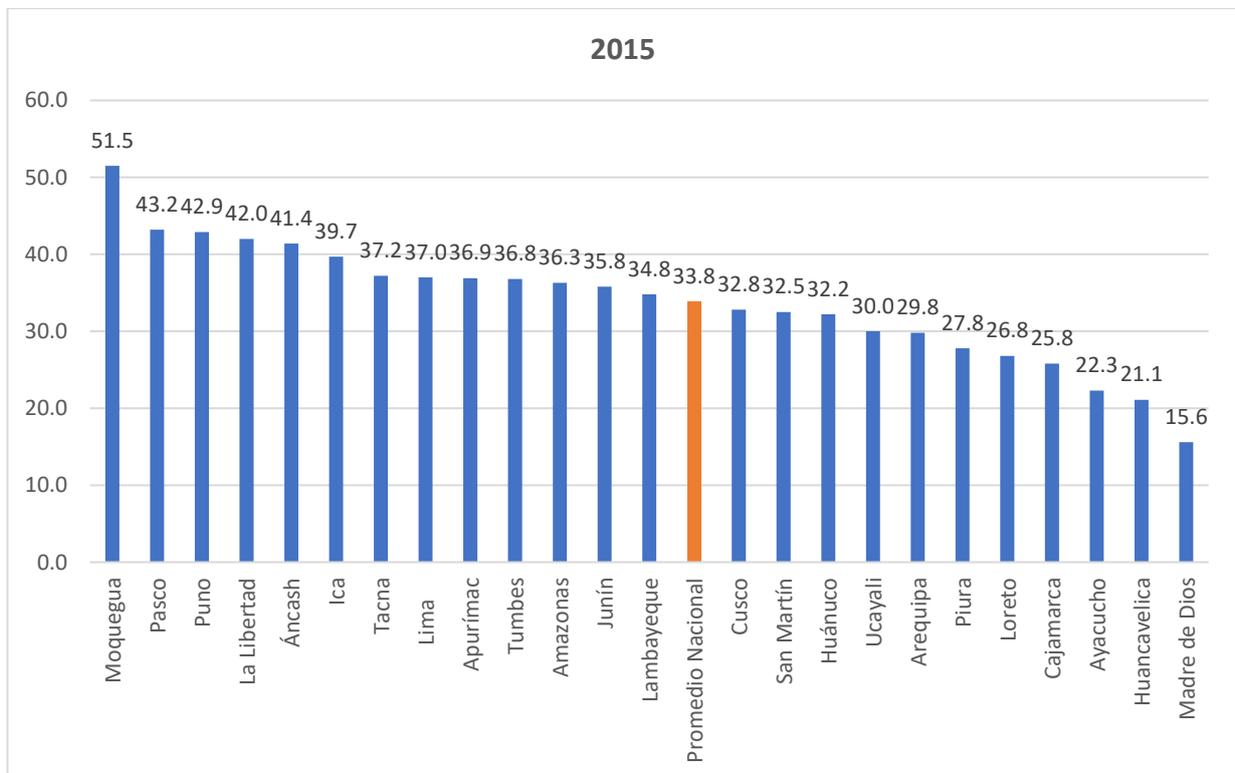
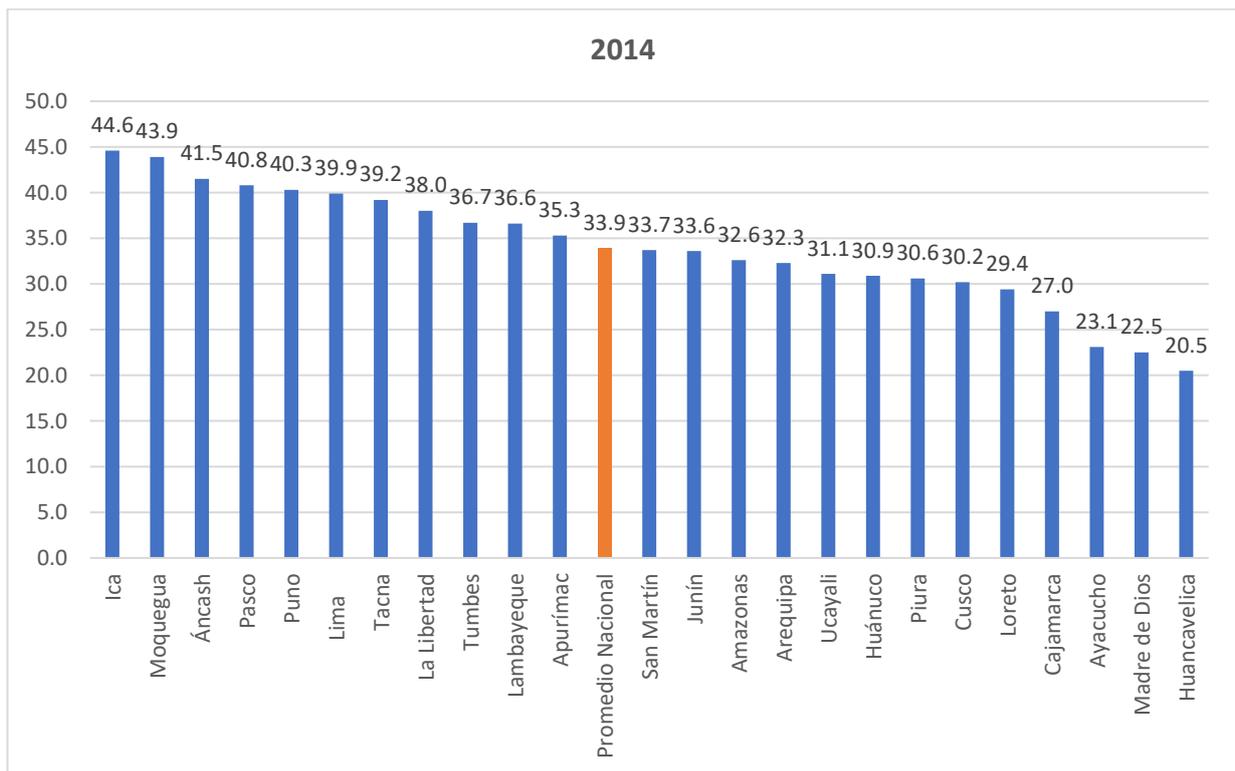


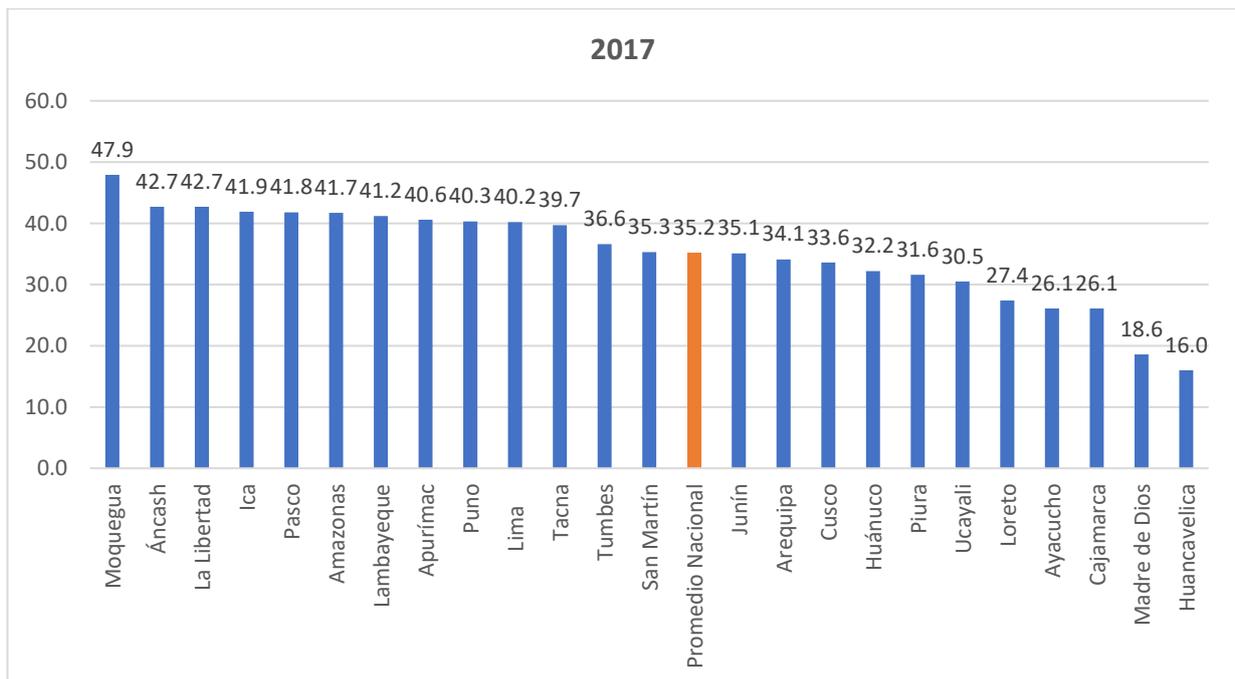
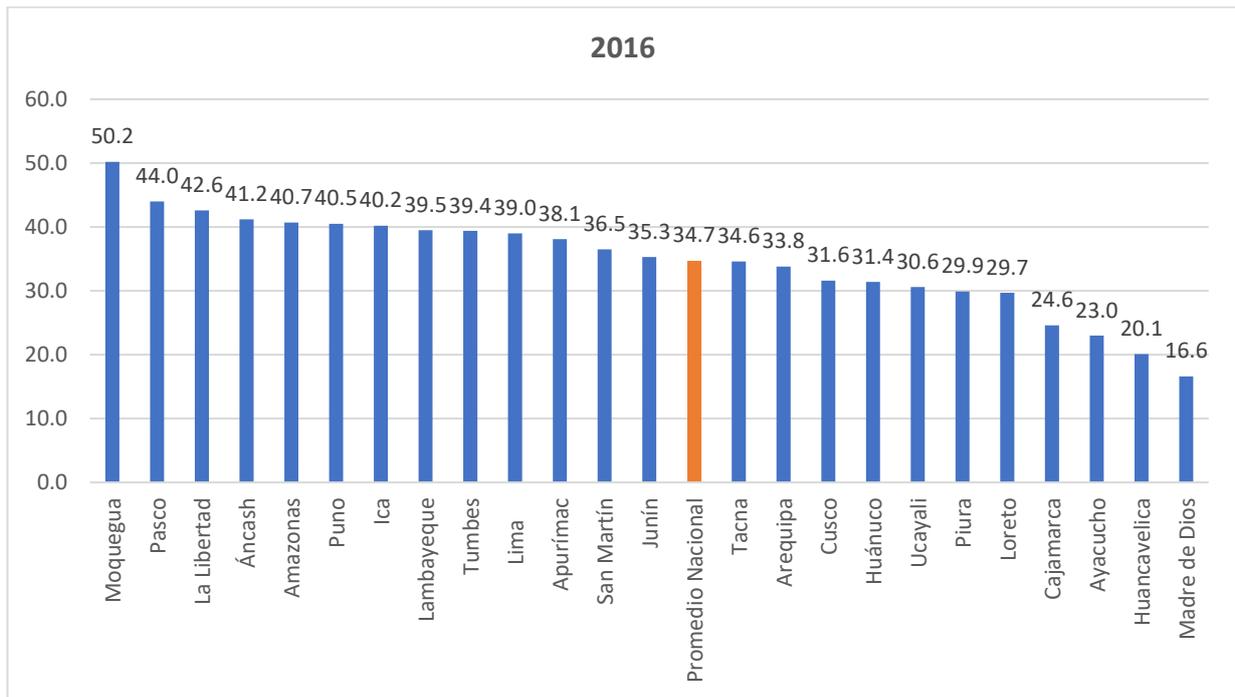
ANEXO 6 (Tasas anuales por departamentos 2010 – 2021)

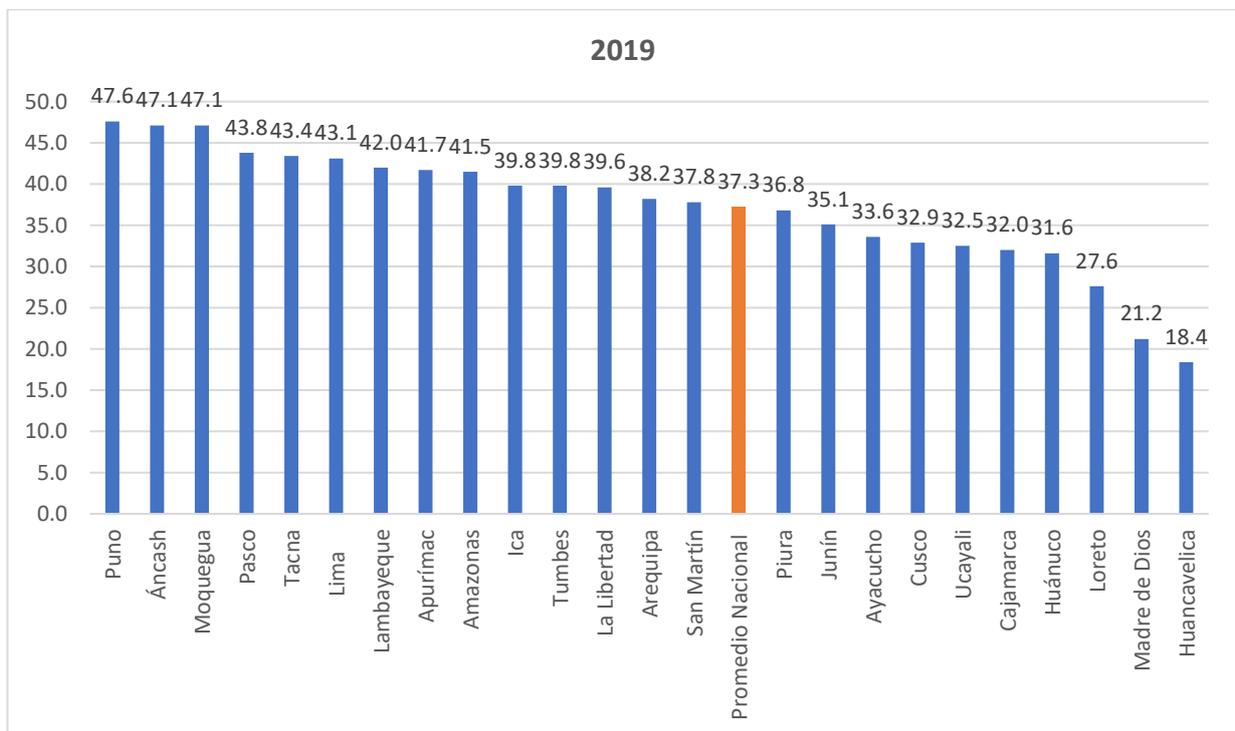
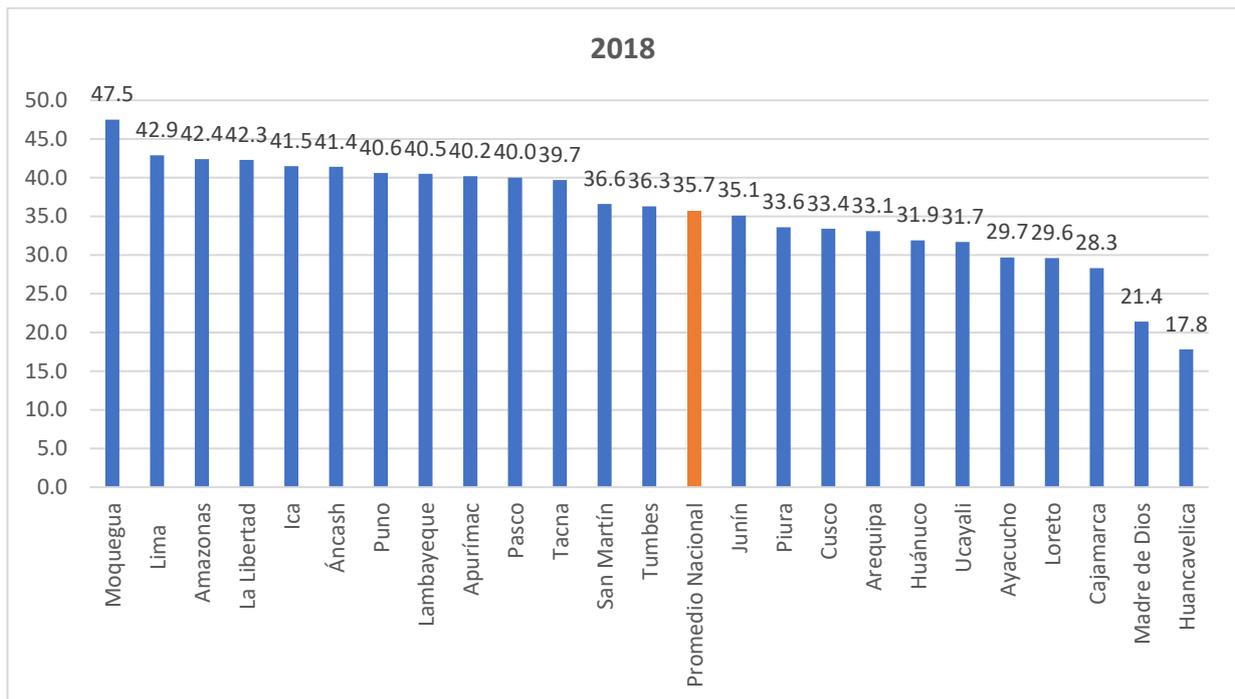
TASA DE MORBILIDAD

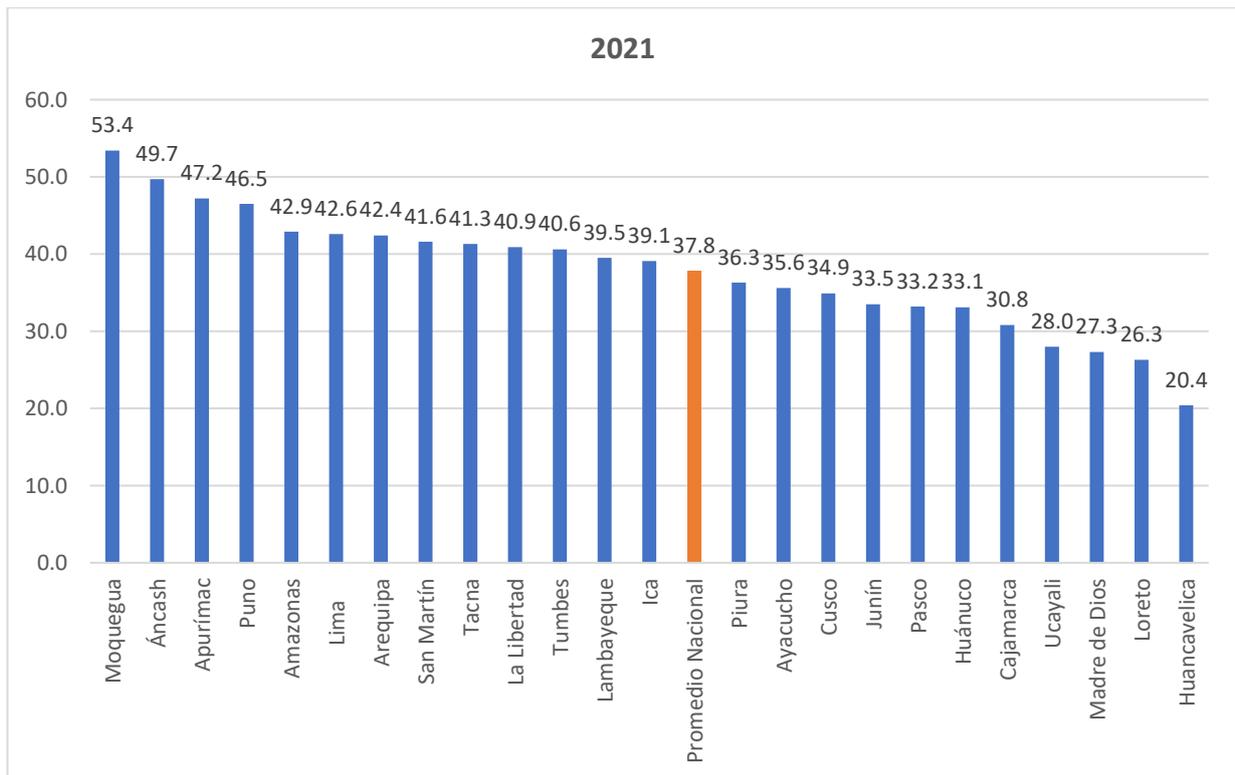
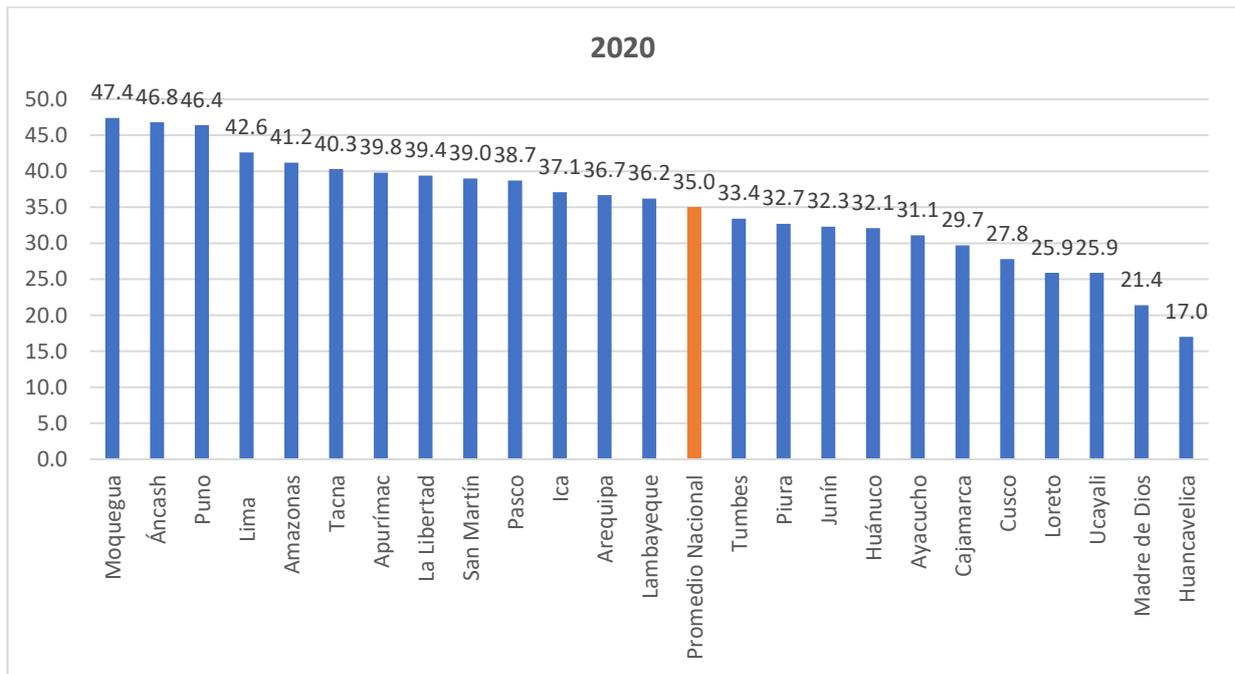






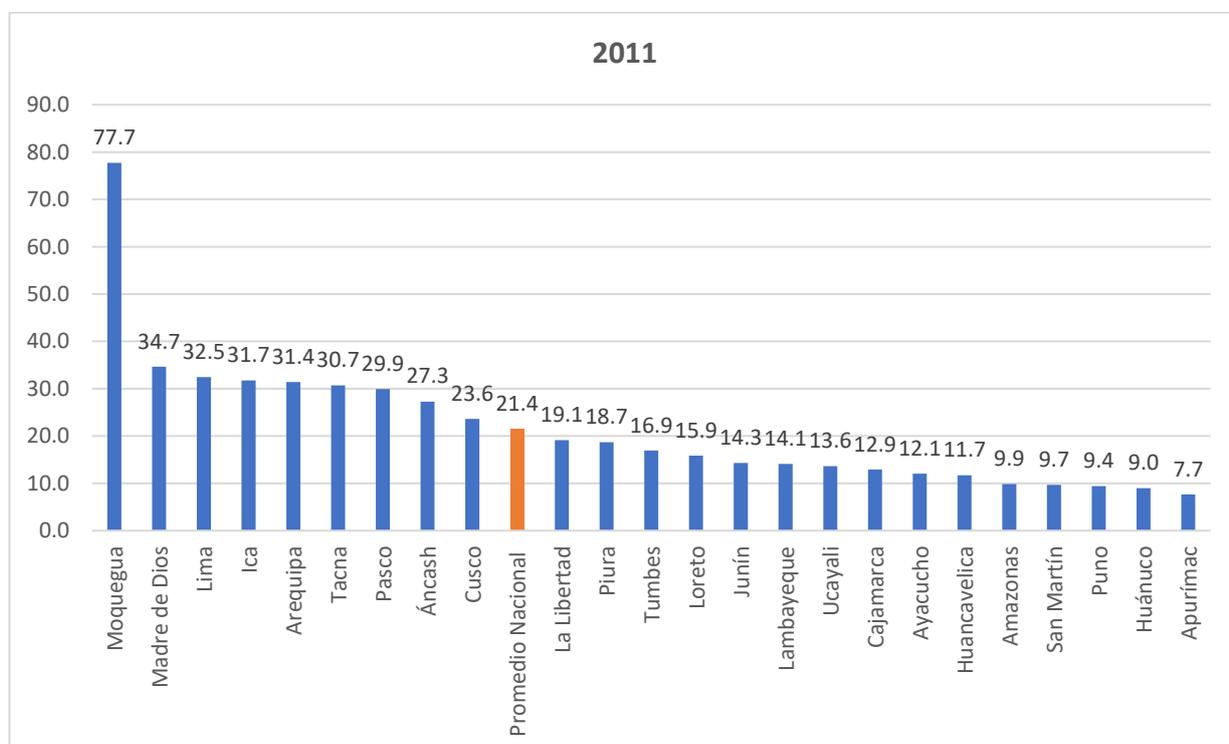
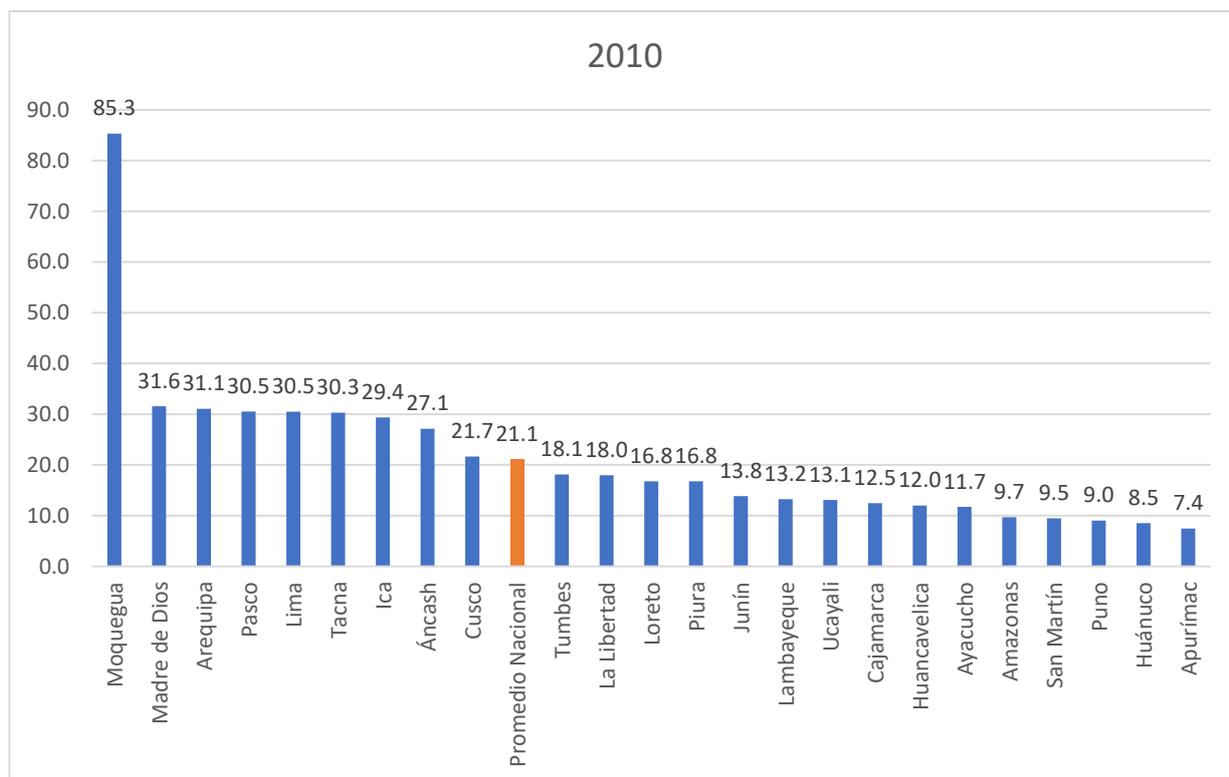


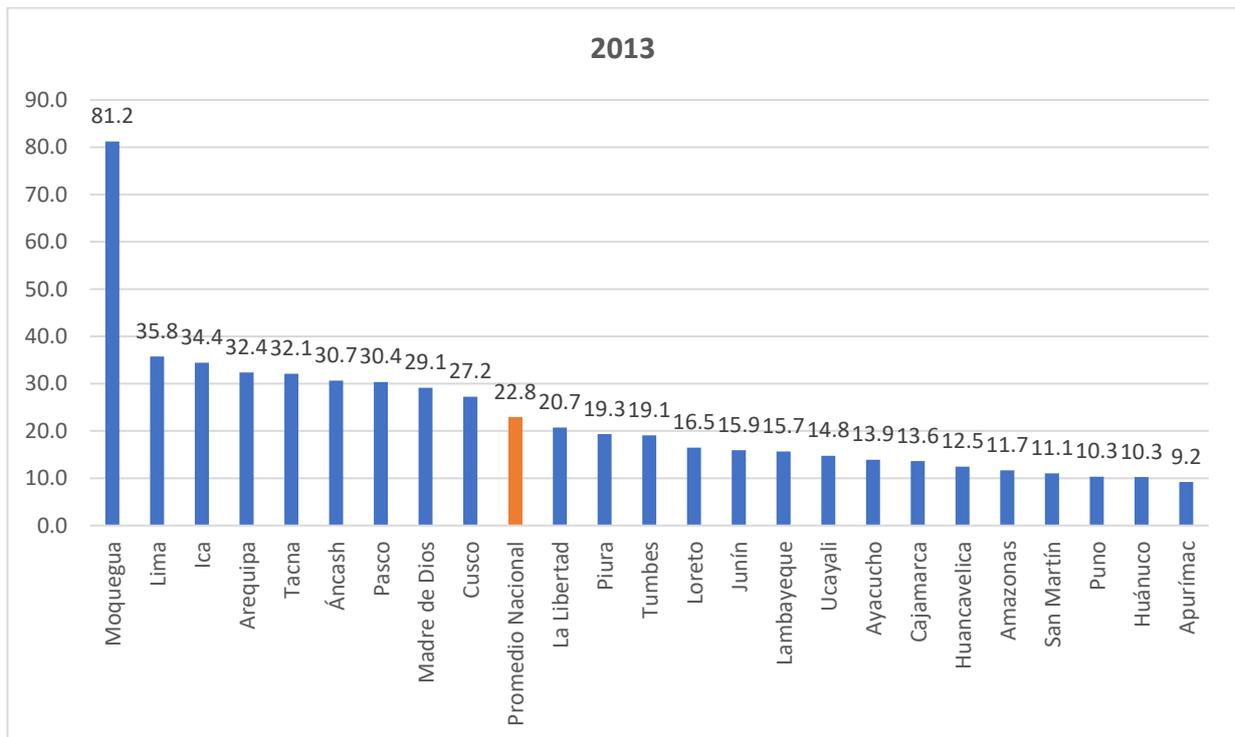
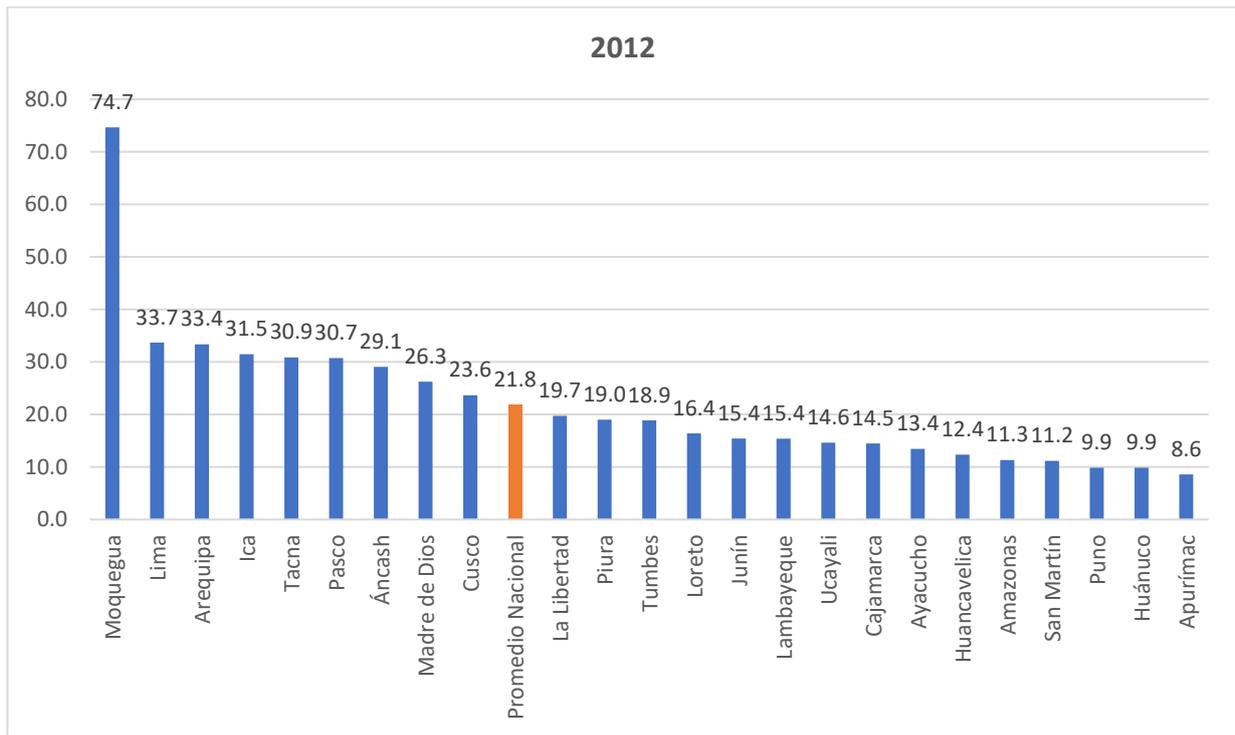


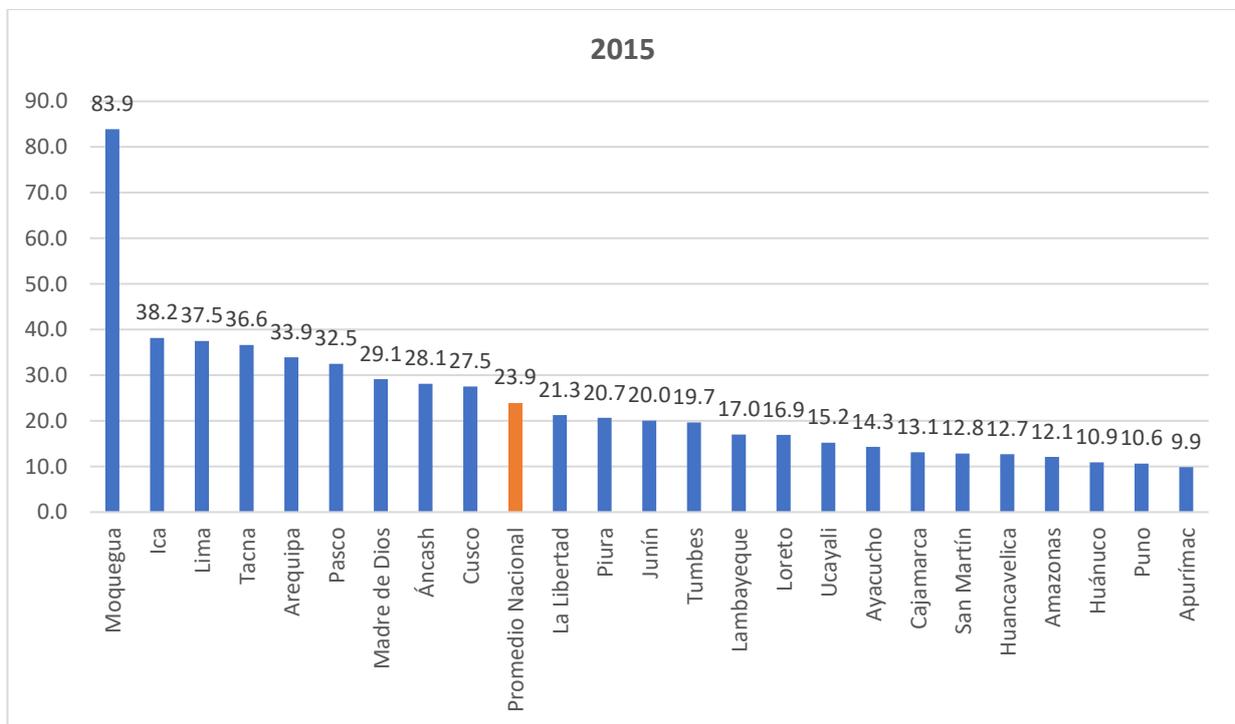
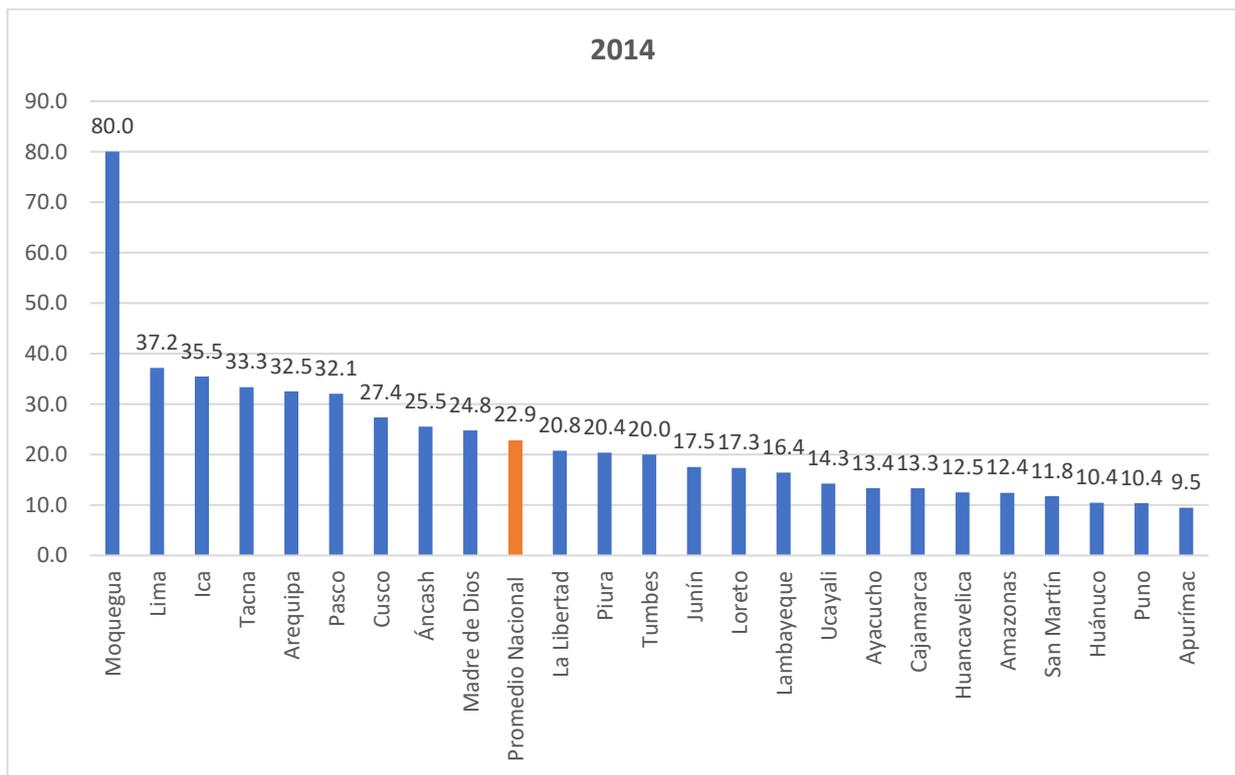


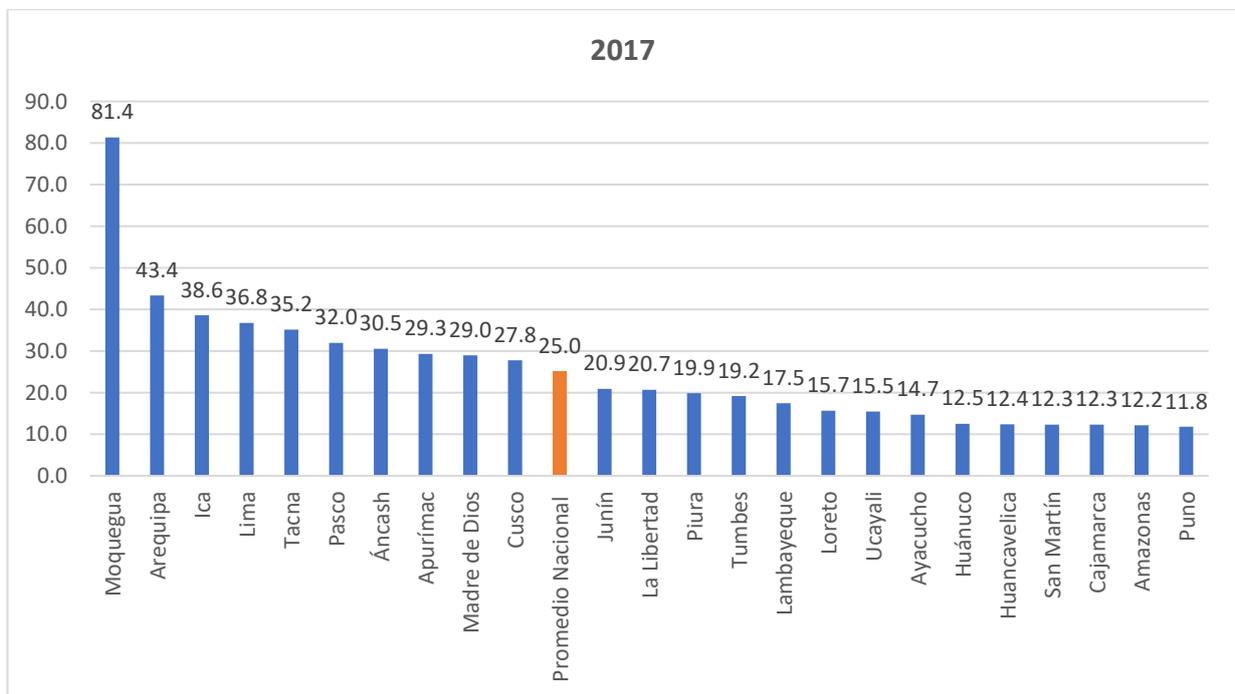
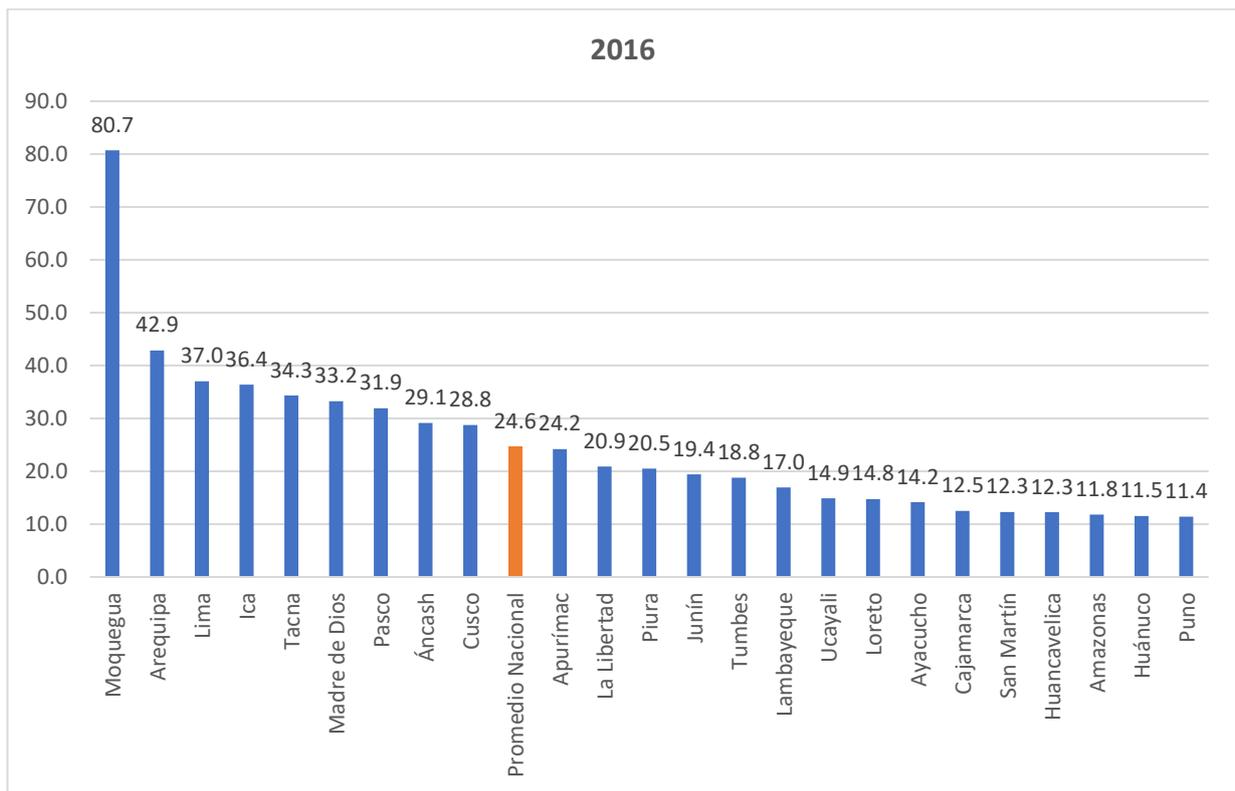
ANEXO 7 (Miles de soles por departamentos 2010 – 2021)

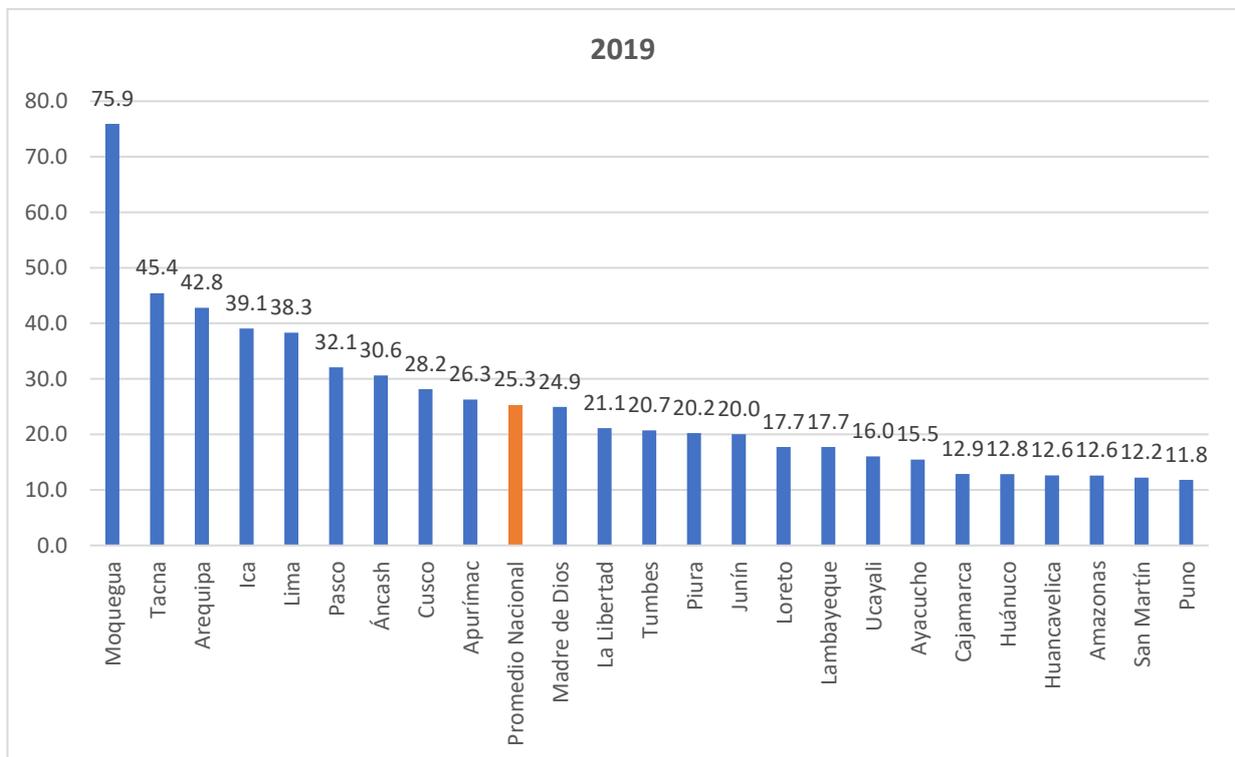
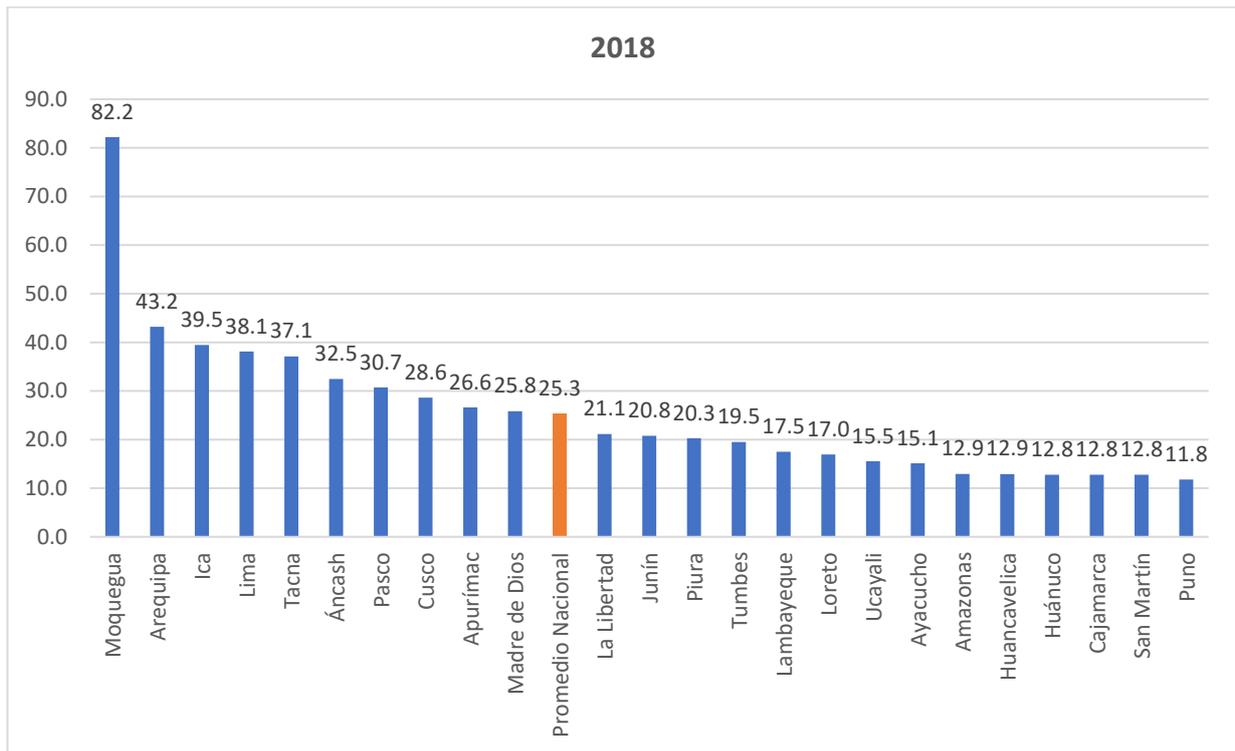
PRODUCTIVIDAD LABORAL

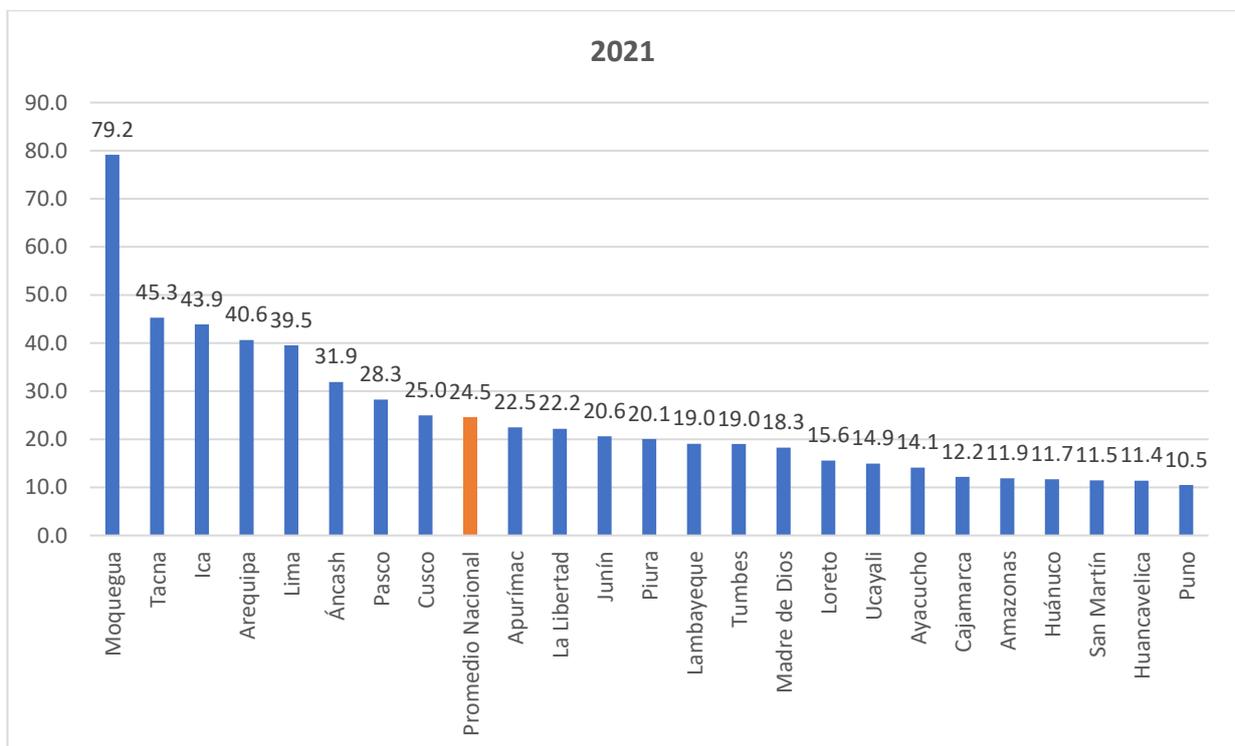
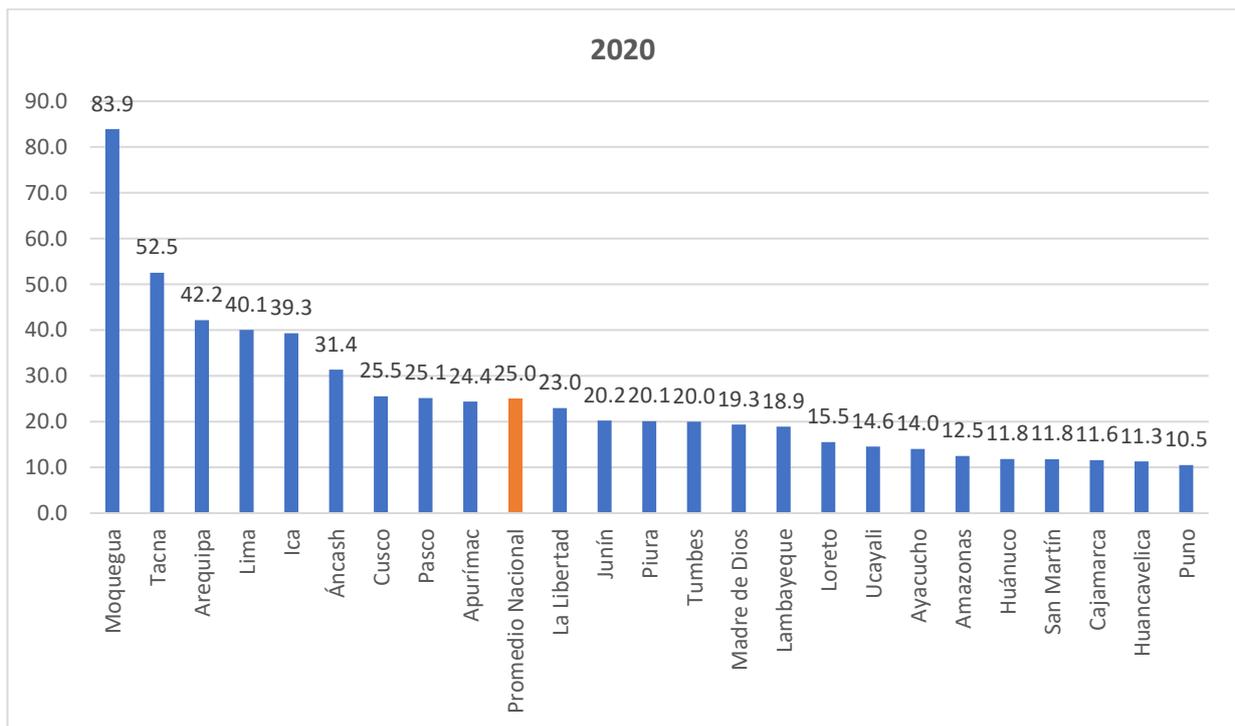






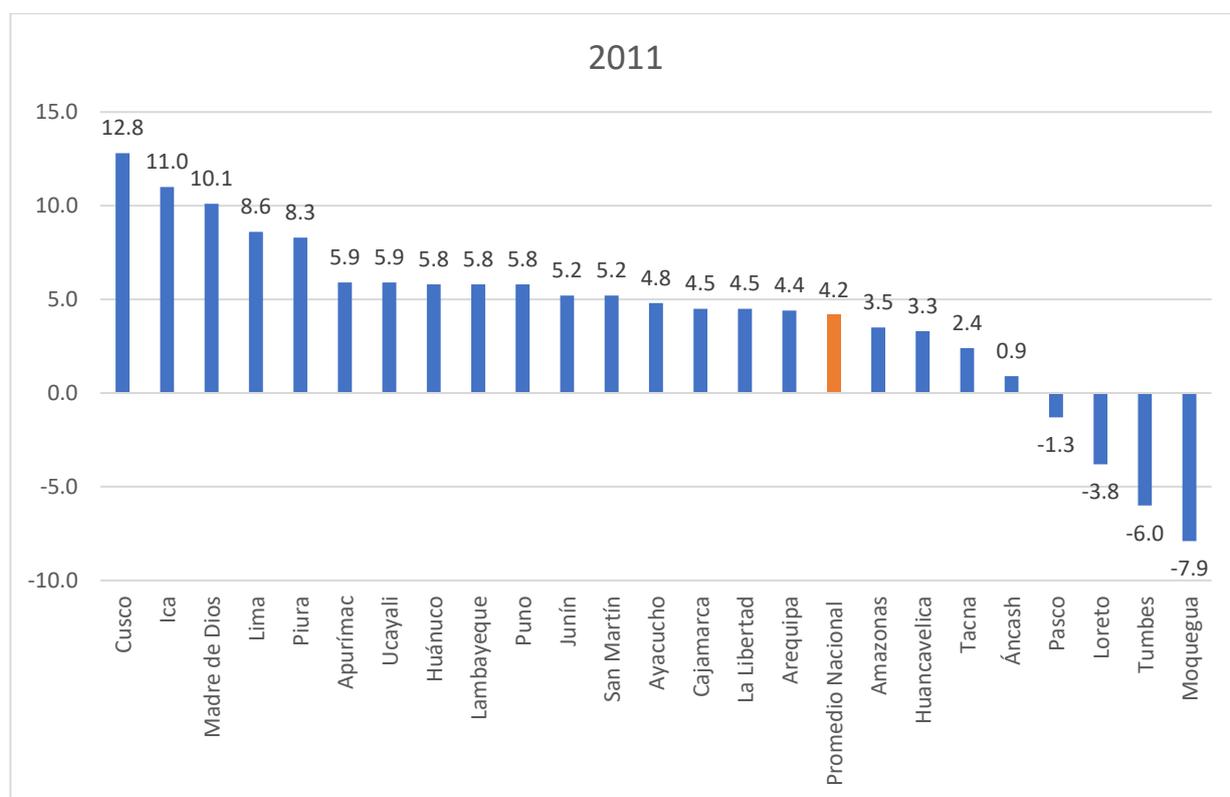
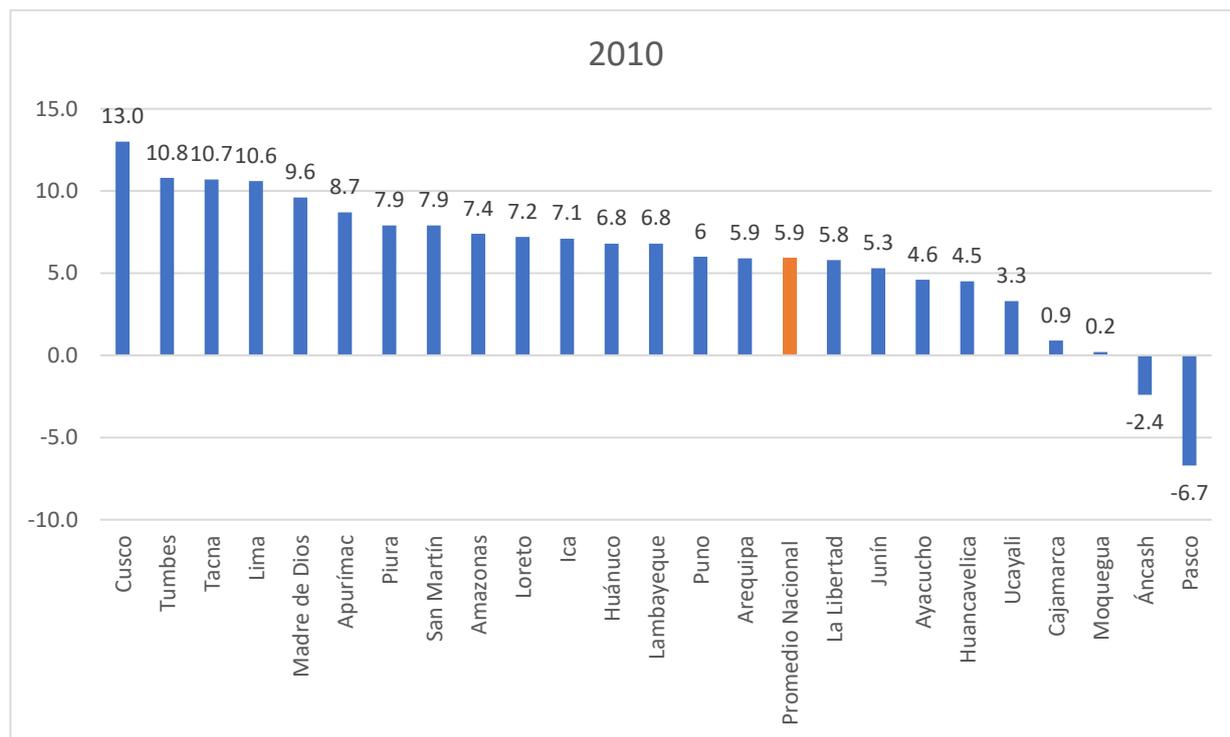


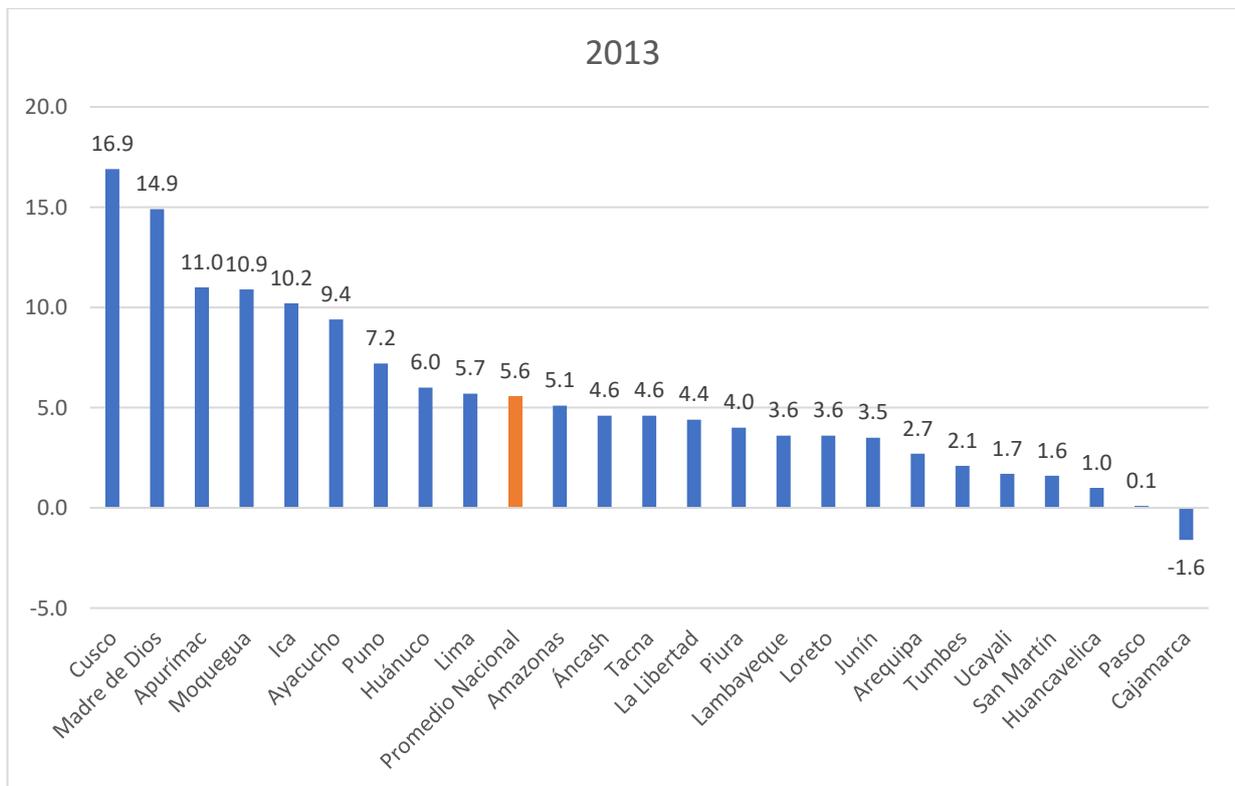
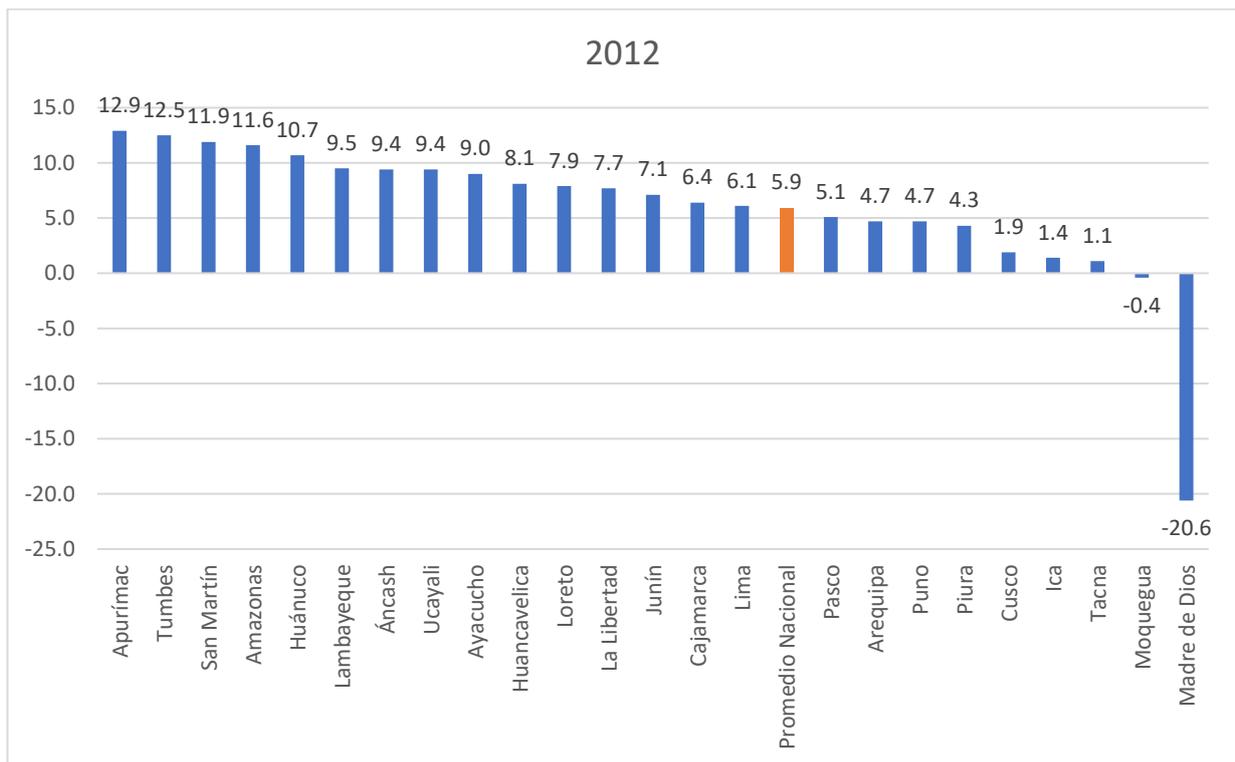


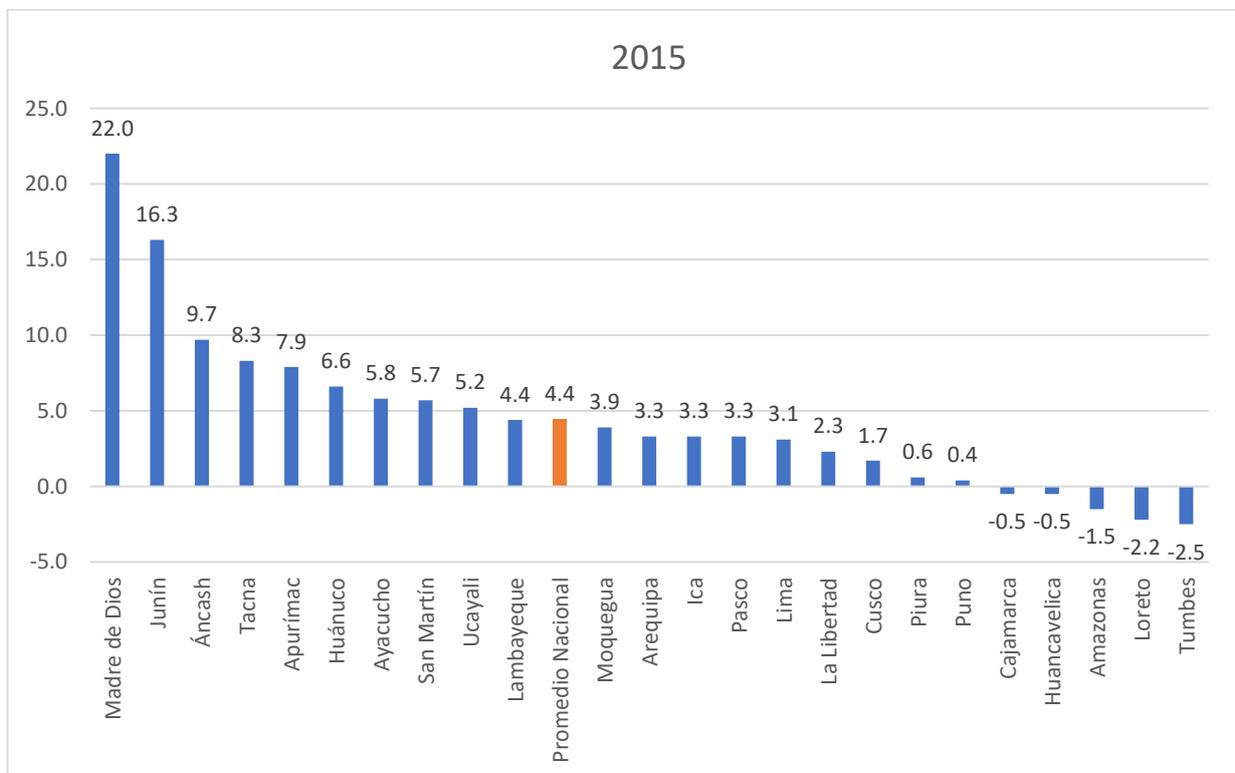
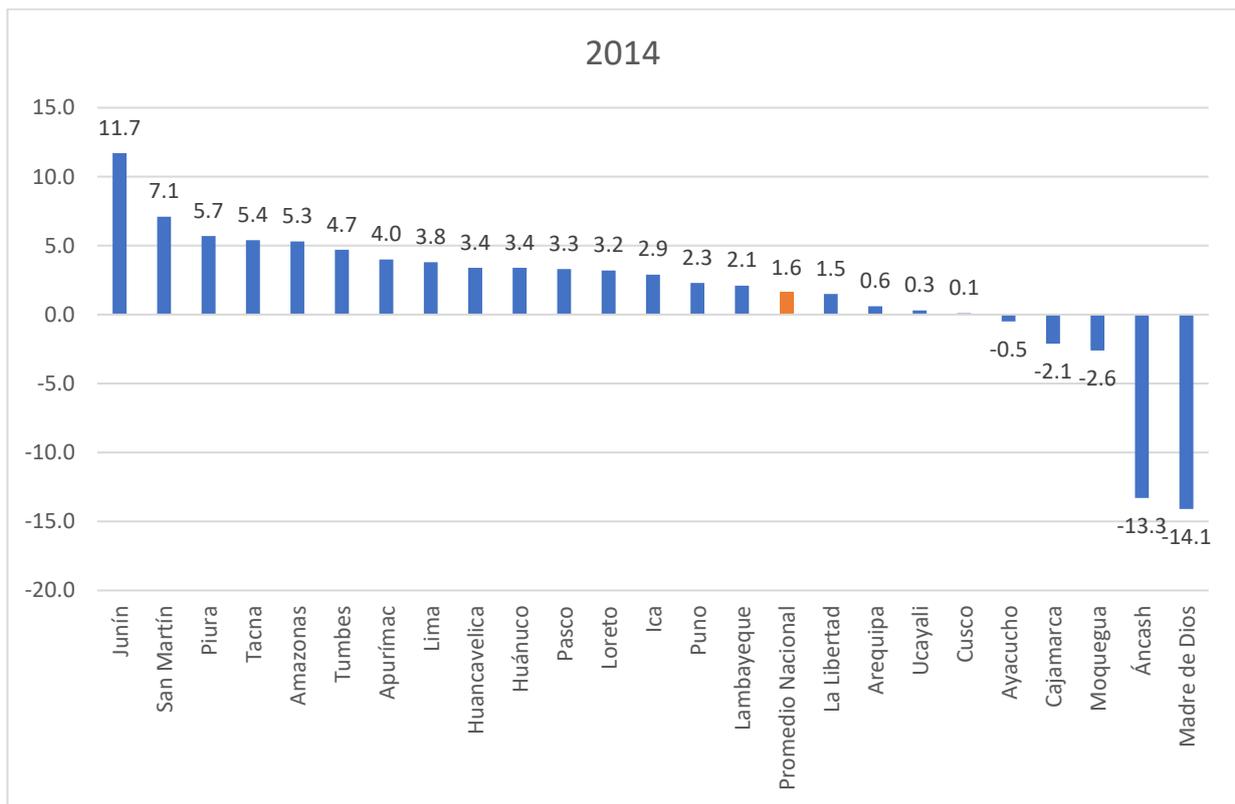


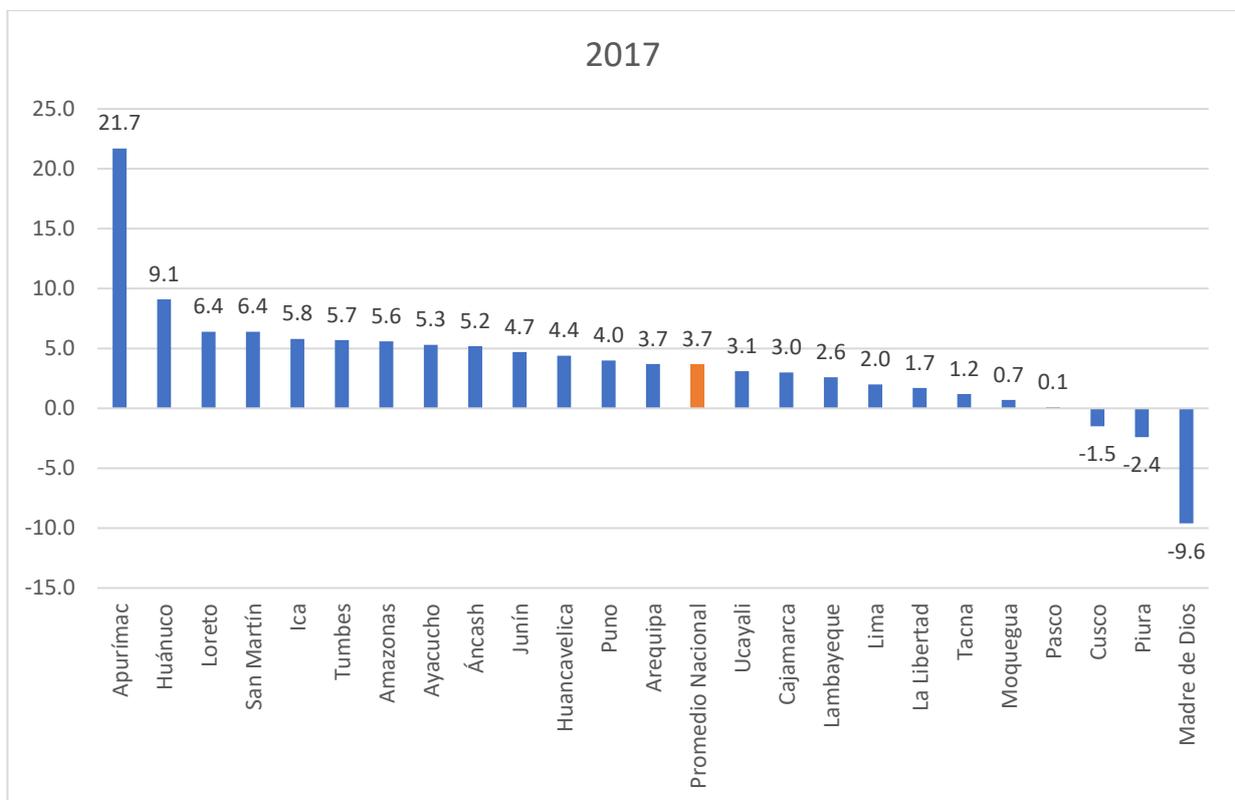
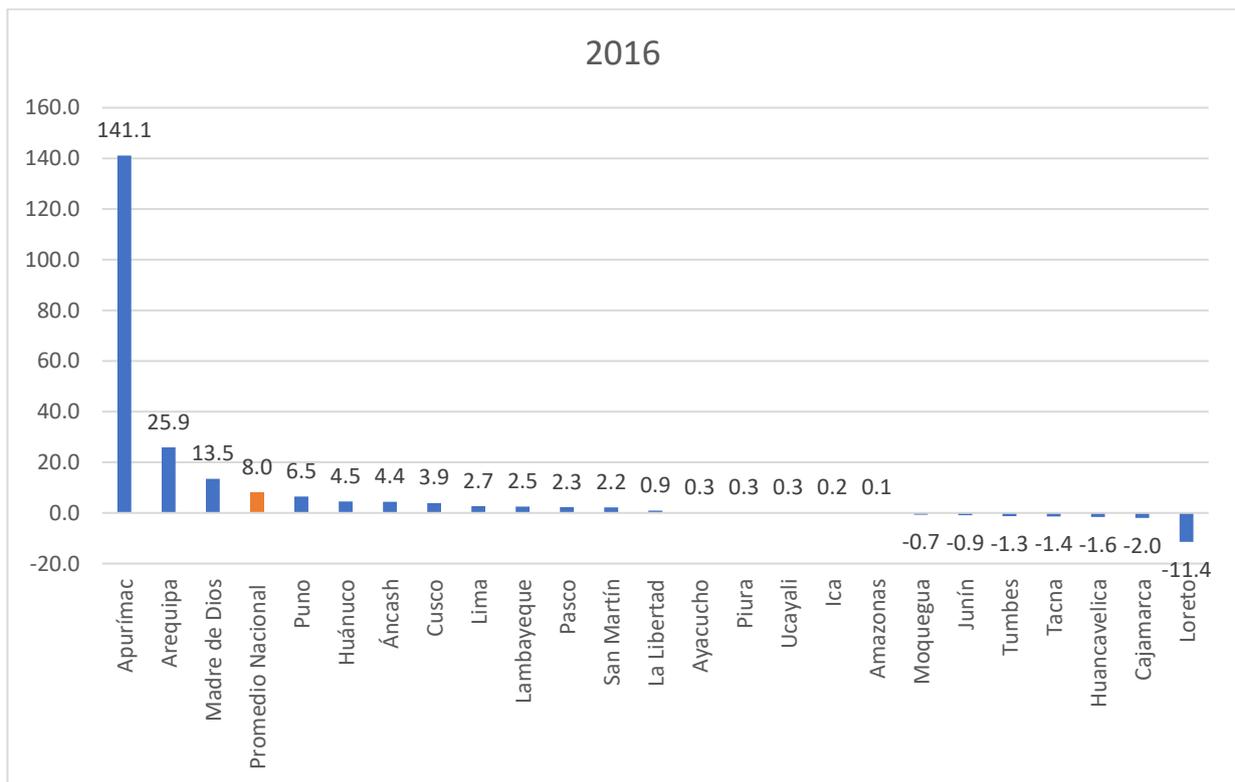
ANEXO 8 (Tasas anuales (%) por departamentos 2010 – 2021)

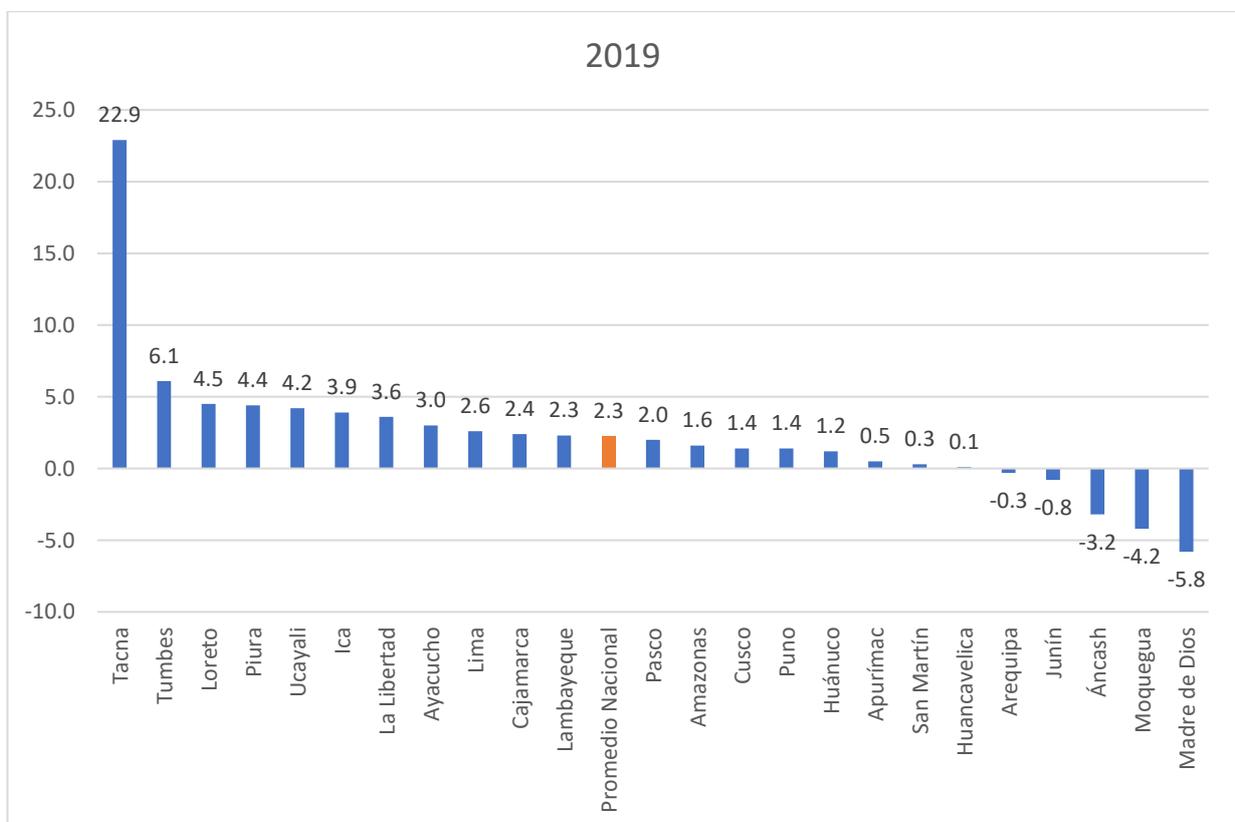
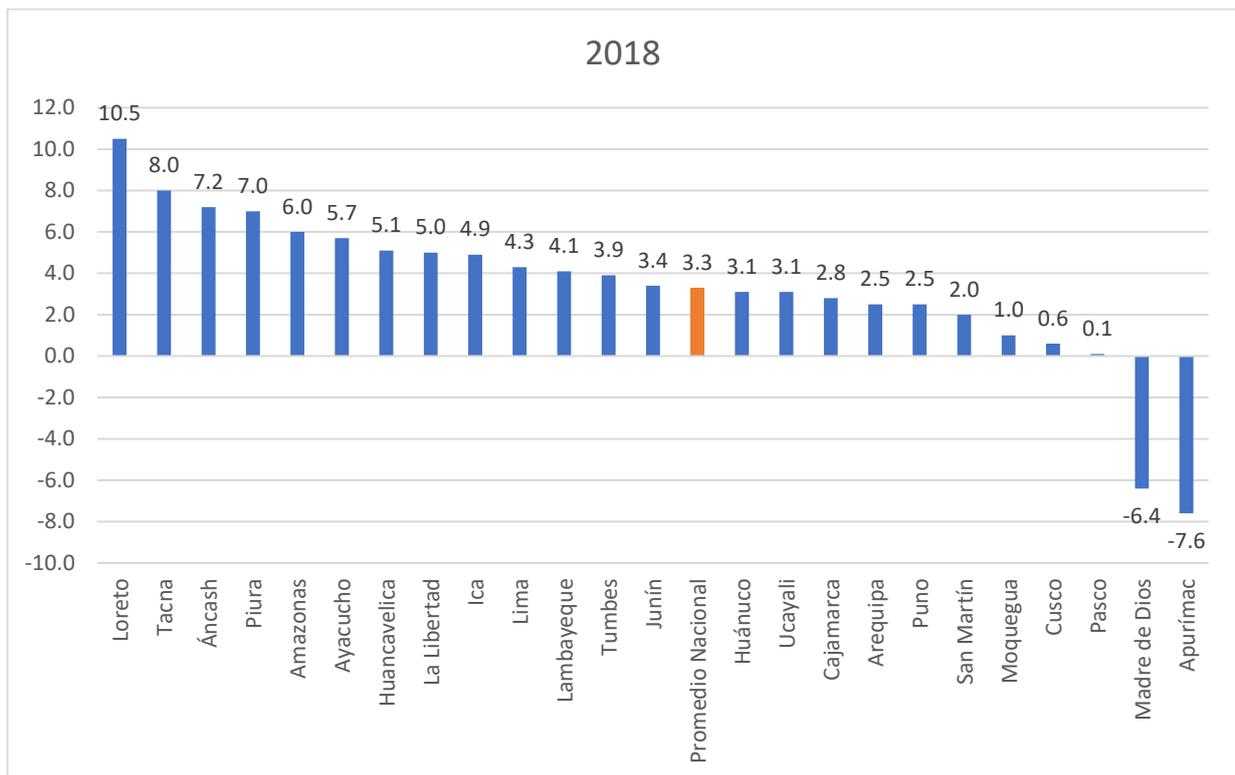
CRECIMIENTO DEL PBI

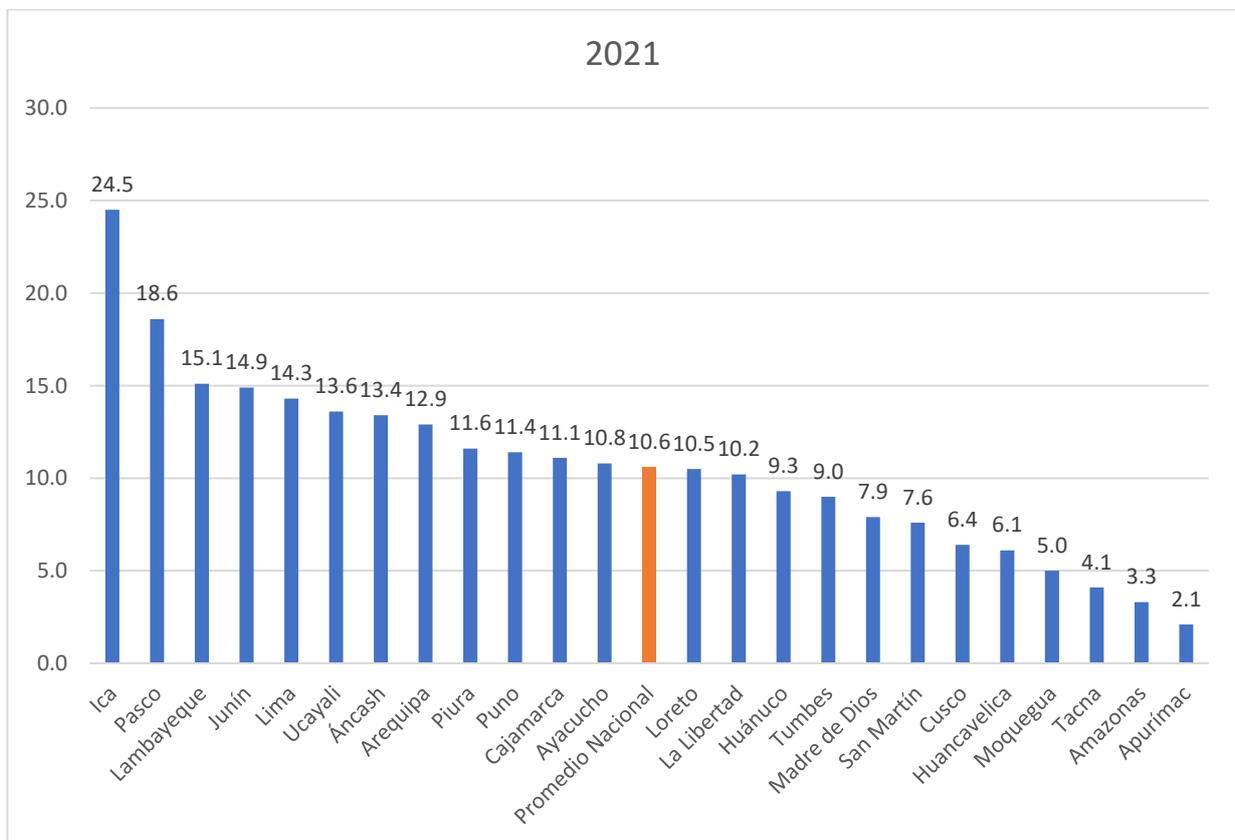
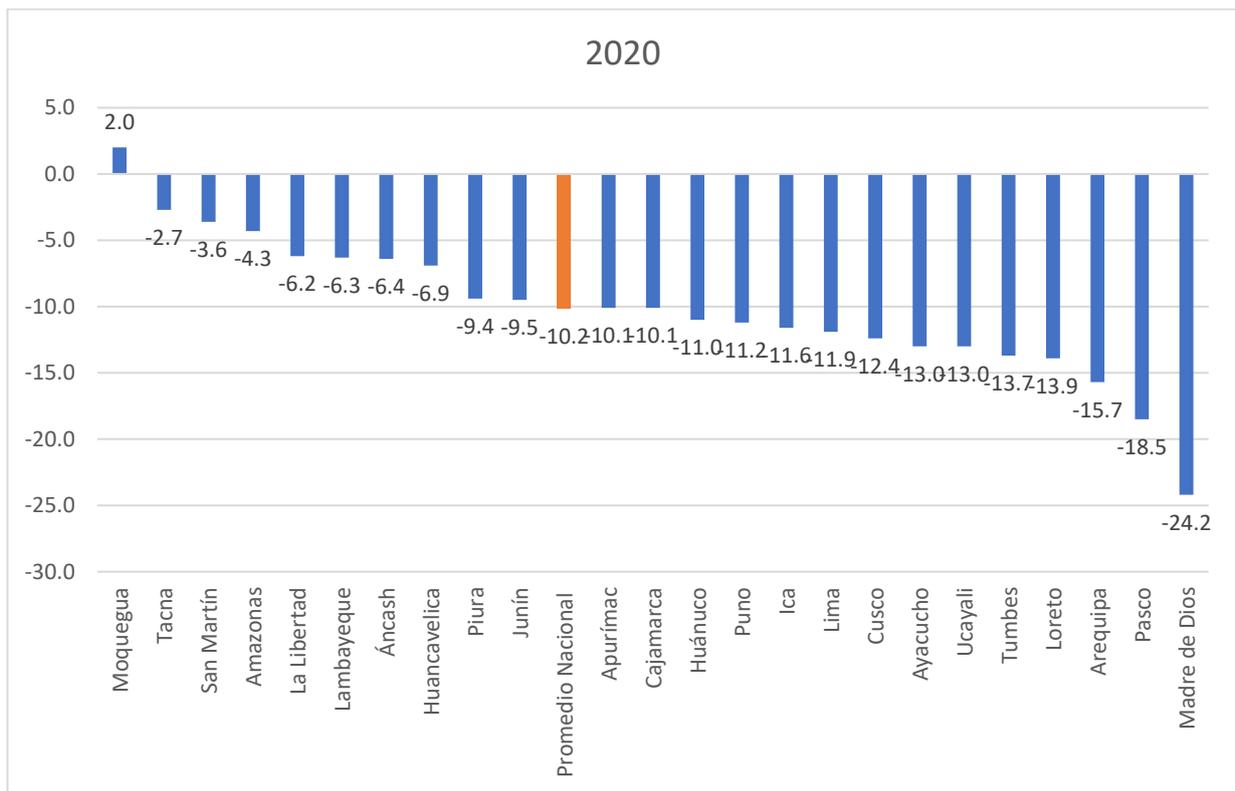














AUTORIZACIÓN DE EMPASTADO

Los miembros del jurado evaluador de la Tesis: "CAPITAL HUMANO, PRODUCTIVIDAD LABORAL Y CRECIMIENTO ECONÓMICO A NIVEL DEPARTAMENTAL EN EL PERÚ: 2010 - 2021", presentado por la bachiller RODRIGUEZ CHAMPA MELISSA ROSMERY; el cual observa las características y esquemas establecidos por la Facultad de Economía y Contabilidad de la UNASAM, por lo que se encuentra en condiciones para proceder con el EMPASTADO correspondiente.

Huaraz, enero de 2024

Dr. LUIS ENRIQUE NATIVIDAD CERNA
PRESIDENTE

Dr. ÁNGEL HERBERT PELÁEZ CRUZADO
SECRETARIO

Mag. SEBASTIÁN ROLANDO AYALA BEAS
VOCAL